

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

**FACULTAD DE FARMACIA**

**Departamento de Farmacología, Farmacognosia y Botánica**



## **TESIS DOCTORAL**

### **Impacto de la constitución de un grupo multidisciplinar en la seguridad del paciente traumatológico**

**MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR  
PRESENTADA POR**

**M<sup>a</sup> Ángeles Parro Martín**

**Directores**

**Teresa Bermejo Vicedo  
María Muñoz García  
Sagrario Martín-Aragón**

**Madrid, 2020**





U N I V E R S I D A D  
**COMPLUTENSE**  
M A D R I D

**FACULTAD DE FARMACIA**

**Departamento de Farmacología, Farmacognosia y Botánica**

**IMPACTO DE LA CONSTITUCIÓN DE UN GRUPO  
MULTIDISCIPLINAR EN LA SEGURIDAD DEL PACIENTE  
TRAUMATOLÓGICO**

**M<sup>a</sup> Ángeles Parro Martín**

**Directoras**

**Teresa Bermejo Vicedo**

**María Muñoz García**

**Sagrario Martín-Aragón Álvarez**

**TESIS DOCTORAL**  
**Madrid, 2020**







U N I V E R S I D A D  
**COMPLUTENSE**  
M A D R I D

**FACULTAD DE FARMACIA**

**Departamento de Farmacología, Farmacognosia y  
Botánica**

**Impacto de la constitución de un grupo  
multidisciplinar en la seguridad del paciente  
traumatológico**

Memoria que presenta

**M<sup>a</sup> ÁNGELES PARRO MARTÍN**

para optar al Grado de Doctor en Farmacia

**Directoras**

Teresa Bermejo Vicedo

María Muñoz García

Sagrario Martín-Aragón

Madrid, 2020



## **Agradecimientos**

*A la Dra. Teresa Bermejo Vicedo, por creer en mí desde el inicio de este proyecto y no dejar que en los momentos difíciles me conformara con lo mínimo, sino luchar y perseverar para conseguir siempre lo mejor de mí. Gracias por transmitirme tu amor por la Farmacia Hospitalaria, por hacerme entender que con esfuerzo, trabajo e ilusión se pueden alcanzar grandes metas. Gracias por hacerme sentir como en casa a pesar de estar a kilómetros de ella.*

*A la Dra. María Muñoz García, por aceptar el reto de esta Tesis Doctoral, los inicios fueron muy complicados pero jamás me dejaste sola, siempre has estado a mi lado, viendo la luz al final del túnel aunque en algunos momentos pareciera no existir. Gracias por tu dedicación, paciencia y ánimos. Tu profesionalidad y responsabilidad son admirables, ha sido un placer trabajar contigo. Gracias por ser una magnífica directora de Tesis.*

*A la Dra. Sagrario Martín-Aragón, por aceptar la dirección y tutoría de esta Tesis Doctoral. Gracias por tu generosa disponibilidad, ayuda y colaboración.*

*A la Dra. Eva Delgado Silveira, por tu desinteresada ayuda siempre que lo he necesitado. Por tu profesionalidad y disposición a lo largo de este proyecto.*

*A todos los integrantes del Grupo de Seguridad de Traumatología, por estar dispuestos a cambiar su forma de trabajar por el único beneficio del paciente, sin importarles las horas de trabajo ni las dificultades en el camino.*

*A todas y cada una de las personas que componen el Servicio de Farmacia del RyC, las que están y las que se han ido. GRACIAS por estar conmigo en los momentos más difíciles de mi vida, nunca lo olvidaré. A Bea, Loli, Irene y Noelia, porque desde que llegasteis al RyC cambiasteis mi vida para siempre, gracias por hacerme feliz y por estar siempre a mi lado. A Teresa Gramage, gracias por tu ayuda, por escucharme siempre que lo he necesitado, por tu apoyo y consejo en mis peores momentos. A mi maravilloso equipo de*

*Ensayos Clínicos, el cual me ha ayudado mucho en la etapa final de esta Tesis, gracias por escucharme y aguantarme en los momentos difíciles.*

*A mis amig@s, por sacarme una sonrisa cuando más lo necesitaba. Por apoyarme tanto en este proyecto y entender la importancia que tiene para mí. A Vero y Rocío porque sin vosotras no estaría aquí, a pesar de la distancia os siento muy cerca.*

*A toda mi familia, por su apoyo y preocupación durante todo este tiempo. Por creer siempre en mí y apoyarme en todos los momentos importantes de mi vida. Gracias por hacerme feliz.*

*A mi padre, mi gran ejemplo en la vida. Me enseñaste que “si se vale para estar de fiesta, también para trabajar al día siguiente”, el significado de la responsabilidad, la perseverancia, la actitud ante las situaciones difíciles, me enseñaste a no rendirme frente a las adversidades, en definitiva, me enseñaste a ser tú. Ojalá pudieras compartir conmigo este momento. GRACIAS por convertirme en la persona que soy. Sé que desde algún lugar me ayudas a continuar cada día en esta vida a veces injusta.*

*A mi madre, mi principal apoyo en la vida. Eres el ejemplo perfecto de lucha y superación. Estoy muy orgullosa de ti. Gracias por hacer posible que haya llegado hasta aquí, sin tu esfuerzo y dedicación ahora no estaría escribiendo estas palabras. Gracias por enseñarme a ser una persona positiva, amiga de sus amigos, sincera y sin maldad, cuyo único objetivo es ser y hacer feliz a los demás. GRACIAS POR TODO MAMÁ.*

*A Dani, porque llegaste a mi vida sin esperarlo, pero parece que ha sido para quedarte. GRACIAS por aguantarme durante este largo proceso. Siempre has estado ahí para escucharme y apoyarme, incluso dejando a un lado tus propios problemas. Gracias por entender la importancia de este proyecto y sobre todo por creer en mí.*

*A mi padre, Miguel Ángel*



## Abreviaturas

AAM	Acontecimiento adverso a un medicamento
AHRQ	Agency for Healthcare Research and Quality
ANR	Anestesia y Reanimación
APEAS	Estudio sobre la seguridad de los pacientes en Atención Primaria
CC.AA	Comunidades Autónomas
CFT	Comisión de Farmacia y Terapéutica
CISP	Centro para la investigación para la seguridad del paciente
COT	Cirugía ortopédica y traumatología
DUE	Diplomado Universitario en Enfermería
EA	Evento adverso
EARCAS	Eventos Adversos en Residencias y Centros Sociosanitarios
EC	Error de Conciliación
ED	Error de Dispensación
EM	Error de medicación
EMOPEM	Estudio Multicéntrico por Observación para la Prevención de Errores de Medicación
ENEAS	Estudio Nacional de Eventos Adversos relacionados con la Hospitalización
EP	Error de Prescripción
ERA	Error de Registro de Administración
EV	Error de Validación
EVADUR	Eventos adversos ligados a la asistencia en los servicios de urgencias de hospitales españoles
FAR	Farmacia
GER	Geriatría
GFH	Grupo Funcional de Hospitalización
GSMH	Grupo de Seguridad Multidisciplinar Hospitalario
HURYC	Hospital Universitario Ramón y Cajal
IHI	Institute for Healthcare Improvement
IOM	Institute of Medicine

ISMP	Institute For Safe Medical Practices
IV	Intravenoso
JCAHO	Joint Commission on Accreditation of Health Care Organizations
LVQ	Listados de verificación quirúrgica
MSSSI	Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad
NCCMERP	National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention
NICE	National Institute for Health and Clinical Excellence
NPSA	National Patient Safety Agency
NQF	National Quality Forum
OMS	Organización Mundial de la Salud
PEA	Prescripción electrónica asistida
PNT	Procedimiento Normalizado de Trabajo
PPI	Prescripción Potencialmente Inapropiada
RAM	Reacción adversa a un medicamento
SERMAS	Servicio Madrileño de Salud
SAD	Sistema Automático de Dispensación
SF	Servicio de Farmacia
SNS	Sistema Nacional de Salud
SURG	Servicio de Urgencias
SYREC	Incidentes y eventos adversos en medicina intensiva. Seguridad y riesgo en el enfermo crítico
TCAE	Técnico en Cuidados Auxiliares de Enfermería
TRA	Traumatología
TRAH	Traumatología Hospitalización
UE	Unión Europea
UH	Unidad de Hospitalización
URG	Urgencias
URPA	Unidad de Reanimación y Postanestesia
USP	United States Pharmacopeia



# Índice

<b>Resumen .....</b>	<b>27</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>35</b>
<b>1. Introducción .....</b>	<b>43</b>
<b>2. Revisión bibliográfica .....</b>	<b>47</b>
2.1. Cultura de seguridad del paciente.....	47
2.1.1. Estrategias actuales de cultura de seguridad del paciente .....	50
2.1.2. Grupos de seguridad .....	52
2.2. Papel del farmacéutico.....	53
2.3. Estudios de evaluación de la seguridad en la atención sanitaria en España.....	55
2.4. Seguridad en el uso de los medicamentos .....	59
2.4.1. Aspectos generales .....	59
2.4.2. Terminología .....	61
2.4.2.1. Tipos de errores de medicación .....	62
2.4.2.2. Gravedad de los errores de medicación .....	64
2.4.2.3. Causas de los errores .....	65
2.5. Seguridad del paciente en el proceso quirúrgico .....	68
2.6. Seguridad del paciente en el área de traumatología .....	71
2.7. Circuito de utilización del medicamento .....	73
2.7.1. Errores de medicación en la conciliación .....	74
2.7.2. Errores de medicación en la prescripción.....	75
2.7.3. Errores de medicación en la validación .....	76
2.7.4. Errores de medicación en la dispensación .....	76
2.7.5. Errores de medicación en la administración.....	77
<b>3. Hipótesis .....</b>	<b>81</b>
<b>4. Objetivos .....</b>	<b>81</b>
4.1. Objetivo Principal.....	81
4.2. Objetivos Secundarios .....	81
<b>5. Material y Método .....</b>	<b>85</b>
5.1. Ámbito del estudio.....	85

5.1.1. Ámbito espacial .....	85
5.1.2. Ámbito temporal.....	85
5.2. Diseño del estudio .....	86
5.2.1. Tipo de estudio .....	86
5.2.2. Población diana.....	86
5.3. Criterios de inclusión y exclusión .....	86
5.3.1. Criterios de inclusión.....	86
5.3.2. Criterios de exclusión .....	86
5.4. Tamaño muestral .....	87
5.5. Obtención de la información .....	87
5.5.1. Consulta de pacientes hospitalizados en el Servicio de Urgencias: HCE®	87
5.5.2. Informes de Atención Especializada del HURYC: CAJAL® .....	87
5.5.3. Informes de Atención Primaria y Atención Especializada: HORUS® ..	88
5.5.4. Programa de prescripción electrónica: PrescriWin® .....	89
5.5.5. Consultas analíticas: Gipi® (Gestor integral de peticiones e informes).	90
5.5.6. Registro de administración de medicación.....	90
5.6. Sistemática de trabajo.....	90
5.6.1. Conciliación.....	90
5.6.2. Prescripción .....	91
5.6.3. Validación.....	91
5.6.4. Dispensación.....	92
5.6.5. Registro de la administración .....	93
5.7. Variables.....	94
5.7.1. Variables dependientes .....	94
5.7.2. Variables independientes.....	97
5.8. Plan de trabajo .....	97
5.8.1. Fase 0: constitución GSMH.....	99
5.8.2. Fase 1: diseño del estudio y recogida de datos previa a la implantación de medidas .....	99
5.8.3. Fase 2: análisis de los datos recogidos y selección de las medidas a implantar .....	101
5.8.4. Fase 3: implantación de las medidas .....	101

5.8.5. Fase 4: recogida de datos posterior a la implantación .....	101
5.8.6. Fase 5: análisis de los resultados .....	102
5.9. Análisis estadístico .....	103
5.10. Aspectos éticos .....	104
<b>6. Resultados.....</b>	<b>107</b>
6.1. Población del estudio. Descripción general de la muestra .....	107
6.2. Medidas de Mejora del GSMH.....	108
6.3. Evaluación del impacto de las medidas implantadas en los diferentes puntos del proceso .....	114
6.3.1. Conciliación.....	114
6.3.1.1. Descripción y cuantificación de los EC en la fase de pre- y post-implantación. ....	114
6.3.1.2. Causas de los EC .....	116
6.3.1.3. Localización de los EC .....	117
6.3.1.4. Subgrupos Terapéuticos implicados en los EC .....	118
6.3.1.5. Conciliación al alta hospitalaria .....	120
6.3.2. Prescripción .....	122
6.3.2.1. Descripción y cuantificación de los EP en la fase de pre- y post-implantación. ....	122
6.3.2.2. Causas de los EP .....	124
6.3.2.3. Localización de los EP .....	125
6.3.2.4. Subgrupos terapéuticos implicados en los EP .....	126
6.3.3. Validación.....	128
6.3.3.1. Descripción y cuantificación de los EV en la fase de pre y post-implantación. ....	128
6.3.3.2. Causas de los EV .....	128
6.3.3.3. Localización de los EV .....	129
6.3.3.4. Subgrupos terapéuticos implicados en los EV .....	129
6.3.4. Dispensación.....	131
6.3.4.1. Descripción y cuantificación de los ED en la fase de pre- y post-implantación. ....	131
6.3.4.2. Causas de los ED .....	132
6.3.4.3. Localización de los ED.....	132

6.3.4.4. Subgrupos terapéuticos implicados en los ED .....	133
6.3.5. Registro de la administración .....	134
6.3.5.1. Descripción y cuantificación de los ERA en la fase de pre- y post- implantación. ....	134
6.3.5.2. Causas de los ERA .....	135
6.3.5.3. Localización de los ERA .....	135
6.3.5.4. Subgrupos terapéuticos implicados en los ERA.....	135
<b>7. Discusión.....</b>	<b>139</b>
<b>8. Conclusiones.....</b>	<b>159</b>
<b>9. Anexos.....</b>	<b>163</b>
9.1. Anexo.1 Normas de Prescripción aprobadas por la CFT. ....	163
9.2. Anexo 2. Procedimiento de validación de órdenes médicas PE-FARM-D01. 169	
9.3. Anexo 3: Hoja de registro de administración. ....	172
9.4. Anexo 4. Cuaderno de recogida de datos .....	173
9.5. Anexo 5: Aprobación por parte del Comité Ético de Investigación de Medicamentos del Hospital Universitario Ramón y Cajal de Madrid. ....	174
9.6. Anexo 6. Procedimiento de prescripción y administración de medicación crónica del paciente durante su ingreso en el hospital.....	176
9.7. Anexo 7. Historia Farmacoterapéutica. ....	177
9.8. Anexo 8. Publicaciones .....	178
<b>10. Bibliografía.....</b>	<b>191</b>

## Índice de Tablas

Tabla 1. Líneas estratégicas del Plan de seguridad del paciente de la Comunidad de Madrid 2015-2020. ....	51
Tabla 2. Estudios españoles sobre la frecuencia de EA en diferentes ámbitos asistenciales (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2015). ....	58
Tabla 3. Tipos de errores de medicación. Adaptación española de la clasificación de errores de medicación de Ruiz Jarabo (Otero López et al., 2003).....	63
Tabla 4. Gravedad de los errores. Actualización de la clasificación de EM del grupo Ruiz-Jarabo 2000 (Otero López et al., 2008). ....	64
Tabla 5. Probabilidad de recurrencia del error. Actualización de la clasificación de EM del grupo Ruiz-Jarabo 2000 (Otero López et al., 2008). ....	65
Tabla 6. Gravedad potencial de las consecuencias de la recurrencia del error. Actualización de la clasificación de EM del grupo Ruiz-Jarabo 2000 (Otero López et al., 2008). ....	65
Tabla 7. Clasificación de las causas de errores. Actualización de la clasificación de EM del grupo Ruiz-Jarabo 2000 (Otero López et al., 2008) ....	66
Tabla 8. Los 10 objetivos para la seguridad de la cirugía. ....	70
Tabla 9. Principales prácticas seguras en cirugía ortopédica y traumatología. ....	73
Tabla 10. Recogida de datos según localización y punto del proceso.....	100
Tabla 11. Cronograma de la fase de recogida pre-implantación de medidas. ....	100
Tabla 12. Cronograma de la fase de recogida post-implantación de medidas. ....	102
Tabla 13. Número de líneas revisadas por punto del proceso y localización en la transición asistencial.....	107
Tabla 14. Medidas a implantar .....	112
Tabla 15. EC en el periodo pre y post-implantación. ....	115
Tabla 16. Grado de aceptación de las recomendaciones del farmacéutico en la conciliación.....	116

Tabla 17. Causas de los EC. ....	117
Tabla 18. EC según la localización. ....	118
Tabla 19. Principales Subgrupos terapéuticos implicados en los EC.....	119
Tabla 20. EP en el periodo pre y post-implantación.....	123
Tabla 21. Causas de los EP.....	124
Tabla 22. EP según la localización.....	125
Tabla 23. Subgrupos terapéuticos implicados en los EP. ....	126
Tabla 24. EV en el periodo pre y post-implantación. ....	128
Tabla 25. Causas de los EV. ....	129
Tabla 26. EV según la localización. ....	129
Tabla 27. Subgrupos terapéuticos implicados en los EV. ....	130
Tabla 28. ED en el periodo pre y post-implantación. ....	131
Tabla 29. Causas de los ED. ....	132
Tabla 30. ED según la localización. ....	132
Tabla 31. Subgrupos terapéuticos implicados en los ED. ....	133
Tabla 32. ERA en el periodo pre y post-implantación. ....	134
Tabla 33. Causas de los ERA. ....	135

## Índice de Figuras

Figura 1. Cronograma general del estudio.....	98
Figura 2. Mensaje de alerta de prescripción. ....	111
Figura 3. Nivel de riesgo de provocar daño al paciente de los subgrupos terapéuticos implicados en los EC. ....	120
Figura 4. Nivel de riesgo de provocar daño al paciente de los subgrupos terapéuticos implicados en los EP.....	127





# RESUMEN



## Resumen

### *Impacto de la constitución de un grupo multidisciplinar en la seguridad del paciente traumatológico*

#### *Introducción*

Los errores de medicación (EM) constituyen la causa más frecuente de aparición de eventos adversos (EA), ocasionando lesiones en los pacientes e incluso la muerte, además de importantes costes sanitarios. No existen sistemas libres de errores, por lo que el objetivo fundamental de la seguridad clínica consiste en minimizar los riesgos y posibilidades de error, facilitando que los procesos se realicen correctamente.

La seguridad del paciente es una prioridad para las autoridades sanitarias. En España, durante estos últimos años se han desarrollado iniciativas para mejorar la seguridad del paciente, tanto por el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, como por las Comunidades Autónomas, las sociedades científicas y distintos organismos e instituciones. En los hospitales se han realizado distintos tipos de actuaciones e implantado Prácticas Seguras de Medicación, aunque, al igual que sucede en EE.UU y otros países, su grado de implantación es todavía bajo. El Plan de Calidad del Sistema Nacional de Salud y de la Organización Mundial de la Salud (OMS) recoge, entre sus recomendaciones para mejorar la seguridad del paciente, la creación de Grupos de Trabajo multidisciplinarios dentro de cada especialidad.

Los grupos de trabajo en seguridad son equipos multidisciplinarios que se reúnen periódicamente para analizar, con un enfoque sistemático, los incidentes de seguridad que han ocurrido en una unidad clínica o servicio con el objetivo de establecer las medidas de prevención pertinentes. En estos grupos, la implicación activa del farmacéutico es necesaria para la mejora de la seguridad de todos los procesos del sistema de utilización de los medicamentos. Y así, por ejemplo, los beneficios de la intervención farmacéutica se han constatado en distintos estudios, obteniéndose una tasa de aceptación del prescriptor en relación a las recomendaciones del farmacéutico que oscila entre un 39,0 y un 91,6%.

Concretamente, en los servicios de Cirugía Ortopédica y Traumatología, el incremento de actividad y la mayor complejidad y gravedad de los pacientes tratados posibilita un incremento de eventos adversos y de su gravedad en dichos pacientes.

Actualmente se han descrito numerosas experiencias sobre la creación de grupos de seguridad, sin embargo, hasta la fecha no se ha publicado ningún estudio cuyo objetivo sea cuantificar los resultados directos de las acciones que ejercen los Grupos de Trabajo en la seguridad del paciente. Por ello, consideramos fundamental constituir un grupo de seguridad en un área compleja como es la Traumatología, y medir la mejora que se produce en la seguridad del paciente.

### *Objetivos*

#### Objetivo Principal:

Evaluar el impacto de la constitución de un Grupo de Seguridad Multidisciplinar Hospitalario (GSMH) en el Servicio de Traumatología en la detección de Errores de Medicación (EM).

#### Objetivos Secundarios:

- Describir y cuantificar los EM según el punto del proceso en el que se producen (conciliación, prescripción, validación, dispensación y registro de administración).
- Implantar las medidas establecidas por el GSMH.
- Clasificar los tipos y las causas de errores detectados.
- Analizar los subgrupos terapéuticos y medicamentos implicados en los errores.

### *Material y Métodos*

Estudio cuasiexperimental prospectivo, antes y después de la constitución de un GSMH en el Servicio de Traumatología, en el que se revisaron todos los puntos del proceso de utilización de los medicamentos: conciliación, prescripción, validación, dispensación y registro de la administración. La composición del grupo fue la siguiente: un traumatólogo, un geriatra, dos anestesistas, tres farmacéuticos, dos supervisores de enfermería: traumatología y ortogeriatría y una enfermera.

En el GSMH, se seleccionó como población diana a los pacientes asignados al grupo funcional de hospitalización Traumatología Hospitalización, por ser el que más ingresos incluía y el de mayor riesgo. Para el análisis se determinaron cuatro localizaciones en la transición asistencial del paciente: al ingreso en el Servicio de Urgencias (SURG), en la Unidad de Reanimación y Post anestesia (URPA), en la Unidad de Hospitalización (UH) de Traumatología y al Alta hospitalaria.

El estudio comprendió las siguientes fases:

Fase 0: constitución GSMH

Fase 1: diseño del estudio y recogida de datos, previa a la implantación de medidas

Fase 2: análisis de los datos recogidos y selección de las medidas a implantar

Fase 3: implantación de las mismas

Fase 4: recogida de datos posterior a la implantación

Fase 5: análisis de los resultados

La farmacéutica investigadora seleccionó diariamente los pacientes en las distintas localizaciones de la estancia hospitalaria: SURG, URPA, UH de Traumatología y Alta hospitalaria. Según el punto del proceso a analizar, la sistemática de trabajo era diferente. Así, en la conciliación, la farmacéutica elaboró la historia farmacoterapéutica entrevistando al paciente/familiar y revisando las bases de datos disponibles. En la prescripción, revisó la prescripción electrónica de los pacientes seleccionados realizada por el médico. En la validación, revisó la validación de la prescripción electrónica de los pacientes seleccionados realizada por el farmacéutico responsable. Para la dispensación,

revisó durante una semana la distribución de la medicación por paciente de cada una de sus dosis del Servicio de Traumatología que preparan las TCAE (Técnico en Cuidados Auxiliares de Enfermería), así como dos reposiciones de un sistema de dispensación automático (Pyxis®). Por último, para el registro de la administración, realizó una revisión de las hojas de registro de administración cumplimentadas por los DUE (Diplomado Universitario de Enfermería).

Se estableció como variable dependiente el hecho de que se produjera al menos un EM en los pacientes. Como variables independientes se recogieron: edad, sexo, medicamento implicado en el error, medicamento incluido en la Guía Farmacoterapéutica del Área 4, fórmula magistral, medicamento extranjero y medicamento de ensayo clínico.

Para clasificar los EM se utilizó la clasificación de Ruiz Jarabo (Otero López et al., 2008). Además se clasificaron los medicamentos implicados en el EM según el riesgo de producir daño al paciente, utilizando la clasificación realizada por Vicente et al. (Vicente Oliveros et al., 2018), siguiendo la metodología RAND-UCLA.

### *Resultados*

Tras la constitución del GSMH en el Servicio de Traumatología, los EM se redujeron a la mitad, pasando del 5,7 al 2,2% ( $p=0,000$ ); de igual forma el número de pacientes con EM disminuyó del 31,3 al 16,1% ( $p=0,000$ ).

Las medidas de mejora propuestas por el GSMH tras los resultados de la fase pre-implantación fueron:

1. Revisión y difusión del procedimiento de conciliación de la medicación tanto al ingreso como al alta hospitalaria.
2. Sesión formativa a los profesionales médicos en el Servicio de Traumatología y a las TCAE en el Servicio de Farmacia.
3. Consulta al Servicio de Informática sobre la aplicación “Cajal®” y la posibilidad de bloquear la opción de copiar el tratamiento.

4. Incorporación de un farmacéutico en el equipo multidisciplinar en el proceso de conciliación de la medicación al ingreso de los pacientes en el SURG y en la UH de Traumatología.
5. Diseño de protocolos.
6. Desarrollo de alertas en PrescriWin®.
7. Sesión formativa a los TCAE del Servicio de Farmacia.

Tras la implantación de medidas, los errores de conciliación (EC) se redujeron a la mitad ( $p=0,000$ ). El 68,1% de las recomendaciones realizadas por el farmacéutico fueron aceptadas. Tanto en la UH de Traumatología como en el SURG disminuyó el número de EC en un 57,2 y 27,7%, respectivamente. Destaca la mejora en el tipo de EC “omisión de un medicamento”. Como causas principales de EC se han determinado la “falta de conocimiento/información del paciente” y la “falta de seguimiento de los procedimientos de trabajo”.

En cuanto a los errores de prescripción (EP), tras la implantación de las medidas hubo una reducción del 75,3% ( $p=0,000$ ). En el SURG se observó un descenso de los EP del 83,3%, en la UH de Traumatología del 70,0% y en la URPA del 67,6%. Destaca la mejora tanto en la URPA como en la UH de Traumatología del tipo de EP “frecuencia de administración incorrecta”. Las principales causas de EP son la “falta de conocimiento/información del medicamento” y la “interpretación incorrecta de la prescripción electrónica asistida (PEA)”.

La detección de errores de dispensación (ED), validación (EV) y registro de administración (ERA) en la fase pre-implantación fue inferior al 2%. Tras la implantación de las medidas hubo una reducción estadísticamente significativa de los ED, pero no los relativos a EV y ERA.

### *Conclusiones*

La gran reducción del número de EM en todos los puntos del proceso estudiados sobre el uso del medicamento demuestra una importante mejora en la seguridad del paciente

traumatológico, por lo que podemos afirmar que la constitución de un GSMH ayuda a mejorar la seguridad de dichos pacientes.

El impacto de las actuaciones del GSMH en el paciente traumatológico se ha constatado mediante: a) la incorporación del farmacéutico en el equipo multidisciplinar en el proceso de la conciliación al ingreso, que ha sido clave para reducir los EM; b) las intervenciones realizadas por el farmacéutico en la conciliación al ingreso hospitalario de los pacientes, que fueron aceptadas en más de la mitad de los casos, siendo la UH de Traumatología la localización con mayor reducción de EC; c) las ayudas en la prescripción electrónica y la protocolización farmacoterapéutica, que han reducido los EP; y d) el fortalecimiento de la formación de los médicos prescriptores así como del personal TCAE, que ha favorecido la reducción de los distintos tipos de EM.



# ABSTRACT



## Abstract

### *Impact of the creation of a multidisciplinary group on trauma patient safety*

#### *Introduction*

Medication errors (ME) are the most common cause of adverse events (AE), which can lead to patient injury and even death, as well as involve significant health costs. No error-free systems exist, and therefore the fundamental objective of clinical safety is to minimise risks and potential errors, thereby making it easier for processes to be conducted correctly.

Patient safety is a priority for health authorities. In Spain, initiatives to improve patient safety have recently been developed by the Ministry of Health, Social Services, and Equality and by Autonomous Communities, scientific societies, and other organizations and institutions. Different types of actions and Safe Medication Practices have been implemented in hospitals. Nevertheless, the degree of implementation is still low, which is similar to the situation in the USA and other countries. The Quality Plans of the Spanish National Health System and the World Health Organization (WHO) include the creation of multidisciplinary Working Groups within each specialty among their recommendations to improve patient safety.

Safety working groups are multidisciplinary teams that meet periodically to systematically analyse safety incidents in clinical units or services in order to establish relevant prevention measures. The active involvement of pharmacists in these groups is needed to improve the safety of all the processes in the medication use system. For example, the benefits of pharmaceutical intervention have been described in different studies, which have found that pharmacists' recommendations achieved an acceptance rate of 39.0% to 91.6% among prescribers.

Specifically, in Orthopaedic Surgery and Traumatology services, the increase in activity as well as greater patient complexity and severity has led to an increase in AEs and their severity in these patients.

The literature has described numerous experiences on the creation of safety groups: however, to date, there is no published study that has attempted to quantify the direct results of the actions taken by patient safety Working Groups. For this reason, we considered it essential to create a safety group for the complex area of Traumatology and to measure improvements in patient safety.

### *Objectives*

#### Main Objective:

To evaluate the impact of the creation of a Multidisciplinary Hospital Safety Group (MHSG) for the detection of MEs in a Traumatology Service.

#### Secondary Objectives:

- To describe and quantify MEs according to the point in the process at which they occur (prescription, reconciliation, validation, dispensing, and administration record).
- To implement the measures established by the MHSG.
- To classify the types and causes of errors detected.
- To analyse the therapeutic groups and drugs involved in the errors.

### *Material and Methods*

Prospective quasi-experimental study, before and after the creation of a MHSG in a Traumatology Service. All the points of the medication use process were reviewed: reconciliation, prescription, validation, dispensing, and administration record. The MHSG comprised the following specialists: a traumatologist, a geriatrician, two anaesthetists, three pharmacists, two nursing supervisors from the Traumatology and Orthogeriatrics Departments, and one Nurse.

The target population selected by the MHSG were patients assigned to the Traumatology Service, as these patients were the group with the highest number of admissions and the highest risk. Four locations were analysed during patient care transition: admission to the

Emergency Department (ED), the Resuscitation and Post-Anaesthesia Unit (RPAU), the Traumatology Hospitalization Unit (HU), and Hospital Discharge.

The study comprised the following phases:

Phase 0: Creation of the MHSG

Phase 1: Study design and data collection, prior to the implementation of measures

Phase 2: Analysis of the data collected and selection of the measures to be implemented

Phase 3: Implementation of the measures

Phase 4: Post-implementation data collection

Phase 5: Analysis of the results

Each day, the research pharmacist selected patients in the four different locations: ED, RPAU, Traumatology HU, and Discharge. The working system varied according to the point of the process to be analysed. Thus, in the reconciliation process, the pharmacist prepared the pharmacotherapy history by interviewing the patient/family member and reviewing the available databases. In the prescription process, the pharmacist reviewed the patients' electronic prescription made by the doctor. In the validation process, the pharmacist reviewed the validation of the patients' electronic prescription made by the responsible pharmacist. In the dispensing process, for a period of 1 week, the pharmacist checked that each dose prescribed by the Traumatology HU and prepared by a trained auxiliary nurse (Spanish acronym: TCAE) was correct according to the dosage schedule for each patient, and on two occasions checked the replenishment of an automated dispensing system (Pyxis). Finally, in the administration record process, the pharmacist reviewed the administration record sheets completed by a registered nurse with a University Diploma in Nursing (Spanish acronym: DUE).

The dependent variable was defined as the occurrence of at least one ME in the selected patient. The following independent variables were collected: age, sex, drug involved in the error, drug included in the Madrid Healthcare Area 4 Pharmacotherapy Guide, magistral formula, foreign drug, and clinical trial drug.

The Ruiz Jarabo classification was used to classify MEs (Otero López et al., 2008). In addition, the classification created by Vicente et al. (Vicente Oliveros et al., 2018), who

followed the RAND-UCLA methodology, was used to classify the drugs involved in MEs according to the risk of patient harm.

### *Results*

After the MHSG was implemented in the Traumatology Service, MEs decreased from 5.7% to 2.2% ( $p = 0.000$ ); likewise, the number of patients with MEs decreased from 31.3% to 16.1% ( $p = 0.000$ ).

Based on the results of the pre-implementation phase, the MHSG proposed the following improvement measures:

1. Revision and dissemination of the medication reconciliation process at hospital admission and discharge.
2. Training session in the Traumatology Service.
3. Consultation with the Information Technology Service about the “Cajal” application and the possibility of blocking the option of copying the treatment.
4. Incorporation of a pharmacist in the multidisciplinary team in the medication reconciliation process when patients are admitted to the ED and the Traumatology Unit.
5. Protocol design.
6. Development of alerts in PrescriWin.
7. Training session for the Pharmacy Service TCAEs.

After the measures had been implemented, reconciliation errors (RE) were reduced by half ( $p = 0.000$ ). In total, 68.1% of the recommendations made by the pharmacist were accepted. In the Traumatology and ED units, the number of REs decreased by 57.2% and 27.7%, respectively. There was a marked improvement in the RE “omission of a drug”. The main causes of REs were “lack of patient knowledge/information” and “lack of follow-up of work procedures”.

In the post-implementation phase, there was an overall decrease in prescription errors (PE) of 75.3% ( $p = 0.000$ ). There was a decrease in PEs of 83.3% in the ED, 70.0% in the

Traumatology HU, and 67.6% in the RPAU. There was a striking improvement in the PE “frequency of incorrect administration” in the RPAU and the Traumatology HU. The main causes of PEs were “lack of knowledge/information about the drug” and “incorrect interpretation of the Electronic Assisted Prescription (EAP)”.

In the pre-implantation phase, the detection of dispensing errors (DE), validation errors (VE), and administration record errors (ARD) was less than 2%. In the post-implementation phase, there was a statistically significant reduction of DEs, but not of VEs and ARDs.

### *Conclusions*

The large reduction in the number of MEs obtained at all points in the medication use process studied is indicative of significant improvements in trauma patient safety. Therefore, it can be clearly stated that the creation of an MHSB improves the safety of these patients.

The impact of the implementation of a MHSB for trauma patients was verified by the following means: a) The incorporation of a pharmacist into the multidisciplinary team in the admission reconciliation process (the key factor in reducing MEs); b) Interventions by the pharmacist during the reconciliation process at patient hospital admission; these interventions were accepted in more than half of the cases (the Traumatology HU was the location with the greatest reduction in REs); c) the use of electronic prescription aids and pharmacotherapeutic protocolization, which reduced PEs; and d) improving prescriber and TCAE staff training, which helped to reduce different types of ME.





# INTRODUCCIÓN



### 1. Introducción

La seguridad del paciente es una prioridad para las autoridades sanitarias. Los errores de medicación (EM) constituyen la causa más frecuente de eventos adversos (EA), llegando a ocasionar la muerte del paciente, además de importantes costes sanitarios. No existen sistemas libres de errores, por lo que el objetivo fundamental de la seguridad clínica consiste en minimizar los riesgos y posibilidades de error, facilitando que las cosas se hagan correctamente y dificultando que se hagan mal (Grau *et al.*, 2010).

El Plan de Calidad del Sistema Nacional de Salud (SNS) y el de la Organización Mundial de la Salud (OMS) recogen, entre sus recomendaciones para mejorar la seguridad del paciente, la constitución de Grupos de Trabajo multidisciplinares dentro de cada especialidad.

Estos equipos multidisciplinares realizan reuniones periódicas para analizar con un enfoque sistemático los incidentes de seguridad que han ocurrido en una unidad clínica o servicio con el objetivo de establecer las medidas de prevención pertinentes (Vargas y Recio, 2008). El área quirúrgica es especialmente sensible a un aumento del número y gravedad de EA en los pacientes, debido al incremento de actividad y a la mayor complejidad y gravedad de los pacientes tratados por los servicios de Cirugía Ortopédica y Traumatología.

Actualmente, se han descrito numerosas experiencias sobre la constitución de grupos de seguridad, aunque no se ha publicado ningún estudio cuyo objetivo sea cuantificar los resultados directos que ejercen los Grupos de Trabajo Multidisciplinares en la seguridad del paciente, y más concretamente en el paciente quirúrgico traumatológico.



# REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA



## 2. Revisión bibliográfica

### 2.1. Cultura de seguridad del paciente

La cultura de seguridad es aquella que integra la máxima hipocrática básica de *"no causar daño"* dentro de la identidad de la organización, que la incorpora a sus normas y funcionamiento, y la sitúa como misión prioritaria fundamental (Kohn *et al.*, 2000). La cultura de seguridad nace del esfuerzo colectivo de una institución para encaminar la totalidad de los elementos culturales hacia los objetivos de seguridad, incluidos los de sus miembros, sistemas y actividades laborales (Vargas y Recio, 2008).

La publicación del informe de Kohn en el año 2000 y el movimiento que originó, situó a las actuaciones de prevención de EM dentro de un contexto global más amplio de mejora de la calidad y de seguridad, y en un marco conceptual en el que la creación de una cultura de seguridad y la identificación y resolución de los fallos de los sistemas se señalaban como elementos clave para construir sistemas sanitarios seguros (Otero López, 2010).

En 2003, *el National Quality Forum (NQF)* de EE.UU indicó que la primera recomendación de buenas prácticas para mejorar la seguridad del paciente es la consecución de una cultura de seguridad adecuada. Posteriormente, una actualización de 2006, indica además la necesidad de medir la cultura de seguridad, *feed-back* de los resultados, y las intervenciones consecuentes (Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad, 2015; Saturno *et al.*, 2008).

En 2013, James *et al.*, estableció un rango de 210.000 a 440.000 muertes anuales atribuibles a EA en EE.UU (Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad, 2015; Saturno *et al.*, 2008).

También hay que destacar que se han desarrollado múltiples estrategias e iniciativas por organismos internacionales, autoridades sanitarias, sociedades científicas, industria sanitaria y una miscelánea de organizaciones, instituciones, profesionales sanitarios y pacientes. En los cinco primeros años tras la salida del informe "To err is human", se publicaron 164 artículos relacionados con la cultura de seguridad del paciente por cada 100.000 publicaciones en MEDLINE® (Stelfox *et al.*, 2006).

Sin embargo, los objetivos de seguridad marcados en el primer informe de la Sociedad Americana de Medicina no se han conseguido. Se acepta que la situación ha mejorado, pero que aún queda mucho trabajo por hacer. Hay que señalar que no se conoce si verdaderamente los pacientes están ahora más seguros, ya que una de las principales lagunas en este campo es que las herramientas de medida son muy rudimentarias y no es posible medir el resultado real de las intervenciones (Leape *et al.*, 2009; Dickey *et al.*, 2010; Otero López, 2010; Wachter, 2010).

Leape *et al.*, reconocen que el progreso hacia la mejora se ha ido desarrollando con una lentitud decepcionante (Leape *et al.*, 2009). Esta situación la atribuyen a que la mayoría de las instituciones sanitarias padecen lo que Reason denominó “síndrome del sistema enfermo”, representado por una estructura jerárquica que dificulta el trabajo en equipo y la transparencia e impide el establecimiento de mecanismos claros para asegurar la responsabilidad, tanto individual como institucional, sobre la seguridad de los pacientes (Otero López, 2010).

Es preciso que se produzca una transformación en la asistencia sanitaria y un profundo cambio cultural en las instituciones de todos los países, hasta que éstas se comporten como organizaciones de alta fiabilidad. Para ello, se necesita un alto grado de liderazgo y el compromiso y la participación de todos los interesados a todos los niveles de la asistencia (Otero López, 2010).

En España, en estos últimos años se ha avanzado en la seguridad del paciente y de los medicamentos, gracias a iniciativas desarrolladas por el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (MSSSI), comunidades autónomas (CCAA), sociedades científicas, organismos, instituciones, profesionales sanitarios y organizaciones de pacientes (Otero López, 2010).

En los hospitales se han realizado distintos tipos de actuaciones e implantado prácticas seguras con la medicación, aunque, al igual que sucede en EE.UU y otros países, su grado de implantación es todavía bajo, especialmente en áreas relacionadas con formación, gestión de riesgos, incorporación de nuevas tecnologías y participación de pacientes (Ministerio de Sanidad y Consumo, 2007).

En el año 2009 se publicó el “Análisis de la cultura sobre seguridad del paciente en el ámbito hospitalario del SNS español”. En este informe, se adapta al contexto español la encuesta original de la *Agency for Healthcare Research and Quality* (AHRQ) de EE.UU, que puede ser utilizada para medir la cultura de seguridad de las organizaciones,



identificar los aspectos en que habría que incidir para mejorarla, y poder monitorizar su evolución (Saturno *et al.*, 2008). Se analizaron 2503 encuestas realizadas a profesionales, de los cuales el 93% tuvieron contacto directo con pacientes. El 50% calificó la seguridad entre seis y ocho; el 95% notificó menos de dos eventos el último año.

Destacaron positivamente las dimensiones «Trabajo en equipo dentro de las unidades/servicios» y «Acciones de la dirección/supervisión de la Unidad/Servicio que promueven la seguridad». Como debilidades indicaron «Dotación de personal», «Trabajo en equipo entre unidades/servicios», «Percepción de seguridad», y «Apoyo de la gerencia en la seguridad del paciente». Las diferencias significativas entre hospitales, servicios y tipo de profesional, señalan una percepción generalmente más positiva en hospitales pequeños y en los Servicios de Farmacia, y algo más negativa entre los médicos. Dicho informe concluye con una serie de intervenciones para mejorar el clima de seguridad en los hospitales, además de la recomendación de su medición al menos anualmente en los lugares donde se hayan implantado. Se propusieron las siguientes intervenciones (Saturno *et al.*, 2008):

1. **Fomentar la notificación interna y discusión de los errores que puedan ocurrir.** La clara actitud positiva para aprender de ellos es una fortaleza que debe ser aprovechada.
2. **Tratar los temas de seguridad del paciente como un problema de equipo, no individual.** La buena percepción de la importancia de las relaciones interpersonales en las diversas Unidades o Servicios debe ser asimismo aprovechada.
3. **Prestar atención prioritaria a la racionalidad de la dotación y organización del personal y los ritmos de trabajo a que se puedan ver sometidos.** Este ámbito es en el que se percibe la existencia de debilidades y/o oportunidades de mejora.
4. **Fomentar la responsabilidad compartida y la coordinación entre Unidades y Servicios.** Particularmente en hospitales de tamaño grande y mediano, se percibe la necesidad de mejorar la coordinación entre unidades y servicios, y debería por tanto desarrollarse una estrategia tendente a hacer extensivo el trabajo en equipo entre todas las unidades.
5. **Mostrar y fomentar una actitud más claramente proactiva hacia la seguridad del paciente,** sobre todo por parte de la Dirección y Gerencia.

### **2.1.1. Estrategias actuales de cultura de seguridad del paciente**

El MSSSI comenzó a desarrollar en el año 2005, en colaboración con las administraciones autonómicas, la Estrategia de Seguridad del Paciente del SNS basada en recomendaciones internacionales y de expertos españoles. Esta estrategia, incluida en el Plan de Calidad de 2006 (Agencia de Calidad del Sistema Nacional de Salud, 2006), ha servido de herramienta y marco de referencia para el despliegue de programas y acciones que se han ido desarrollando en España sobre seguridad del paciente. En el año 2015 se ha publicado la actualización de esta Estrategia, en línea con la que hasta ahora se viene desarrollando (Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad, 2015).

Las líneas estratégicas en seguridad del paciente desarrolladas en el SNS son las siguientes (Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad, 2015):

- **Línea 1:** Cultura de seguridad, factores humanos y organizativos
- **Línea 2:** Prácticas clínicas seguras
- **Línea 3:** Gestión del riesgo y sistemas de notificación y aprendizaje de los incidentes
- **Línea 4:** Participación de los pacientes y ciudadanos por su seguridad
- **Línea 5:** Investigación en seguridad del paciente
- **Línea 6:** Participación internacional

Para la evaluación de esta estrategia se utilizaron una serie de indicadores y criterios de evaluación consensuados con las CCAA que se incluyen en el documento “Evaluación de la estrategia de seguridad del paciente del SNS. Periodo 2015-2020”, que se encuentra en fase de implantación (Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad, 2015).

En España, diferentes Servicios de Salud de las CCAA han desarrollado sus propias estrategias para mejorar la seguridad de sus pacientes, ya sea de forma específica o dentro de sus Planes de Salud (Ministerio de Sanidad Servicios sociales e Igualdad, 2015). En concreto, la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid ha impulsado la seguridad del paciente como objetivo institucional en sus unidades directivas y en todos los centros sanitarios desde el año 2004, mediante la creación del Observatorio Regional

de Riesgos Sanitarios (Decreto 134/2004 de 9 de septiembre). Éste es un órgano consultor y de asesoramiento en materia de riesgos sanitarios, con carácter funcional, adscrito a la Viceconsejería de Asistencia Sanitaria (Ministerio de Sanidad Servicios sociales e Igualdad, 2015). En el año 2010, el SERMAS, publicó la Estrategia de Seguridad del Paciente 2010-2012, cuyas actuaciones se han mantenido en 2013 y 2014, en paralelo al inicio de los trabajos para la elaboración de la Estrategia 2015-2020. Se realizó un análisis de situación interno y externo, del cual se extrajo el enfoque estratégico del nuevo plan, recogido en la Tabla 1 (Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad, 2015).

**Tabla 1.** Líneas estratégicas del Plan de seguridad del paciente de la Comunidad de Madrid 2015-2020.

Perspectivas	Líneas Estratégicas
Organización	LE1. Consolidar la cultura
	LE2. Desplegar la seguridad del paciente en la organización
	LE3. Continuidad asistencial
Agentes/Grupos de interés	LE4. Implicar a pacientes, familiares y personas cuidadoras
	LE5. Difundir el conocimiento científico
	LE6. Comunicación y transparencia
Procesos internos	LE7. Impulsar y desplegar prácticas seguras
	7.1. Cirugía y anestesia
	7.2. Urgencias y emergencias
	7.3. Pacientes críticos
	7.4. Obstetricia y Ginecología
	7.5. Pediatría
	7.6. Salud mental
	7.7. Atención al dolor
	7.8. Radiaciones ionizantes
	7.9. Cuidados y técnicas de enfermería
	7.10. Entornos de especial riesgo en atención primaria
	7.11. Uso seguro del medicamento
	7.12. Infección relacionada con la atención sanitaria
Aprendizaje y futuro	LE8. Evitar intervenciones innecesarias
	LE9. Fomentar la investigación
	LE10. Facilitar la innovación tecnológica
	LE11. Potenciar la formación
	LE12. Desarrollar los sistemas de información

Dicho plan establece realizar una evaluación anual del cumplimiento de las actuaciones, a través de los indicadores definidos por las Unidades Directivas para cada una, así como de los objetivos institucionales de los contratos programa con los centros asistenciales (Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad, 2015).

### **2.1.2. Grupos de seguridad**

Un grupo de trabajo en seguridad es un equipo multidisciplinar que mantiene reuniones periódicas para analizar, con un enfoque sistemático, los incidentes de seguridad que han ocurrido en una unidad clínica o servicio, con el objetivo de establecer las medidas de prevención pertinentes.

Un buen trabajo en equipo se caracteriza por una comunicación respetuosa y abierta entre sus miembros. La buena comunicación facilita los procesos de planificación, toma de decisiones, resolución de problemas y establecimiento de objetivos, además de promover la responsabilidad compartida en la asistencia al paciente. La colaboración que se obtiene mediante la cooperación y comunicación se traduce en resultados positivos para el paciente (Vargas y Recio, 2008).

Los grupos de trabajo pueden autocorregirse, y actuar como unidades de alto rendimiento eficientes en la detección de los errores y en el aprendizaje de los mismos. Esto requiere un clima de transparencia en la discusión de los errores, sin miedo a represalias (Vargas y Recio, 2008).

La *Joint Commission on Accreditation of Health Care Organizations* (JCAHO) fomenta el trabajo en equipo para impulsar la colaboración y comunicación interdisciplinaria como estrategia para evitar errores en organizaciones que aspiran a tener una cultura de seguridad (Vargas y Recio, 2008).

El Plan de Calidad del SNS y de la OMS recoge, entre sus recomendaciones para mejorar la seguridad del paciente, la constitución de Grupos de Trabajo multidisciplinarios dentro de cada especialidad.

La constitución de grupos de seguridad multidisciplinarios es una estrategia de mejora de la seguridad del paciente. Sin embargo en el momento actual no existe evidencia sobre sus resultados directos.

## 2.2. Papel del farmacéutico

A finales de los años noventa, Hepler y Strand introdujeron el concepto de Atención Farmacéutica y lo definieron como “la provisión responsable de la farmacoterapia con el propósito de alcanzar resultados concretos que mejoren la calidad de vida de cada paciente”. En España, la actividad de la Atención Farmacéutica aparece regulada en la Ley 16/2003, de 28 de mayo, actualizada en agosto de 2016, de Cohesión y Calidad del SNS.

La Atención Farmacéutica es la participación activa del farmacéutico en la mejora de la calidad de vida del paciente, mediante la dispensación, indicación farmacéutica y seguimiento farmacoterapéutico. Esta participación implica la cooperación con el médico y otros profesionales sanitarios para conseguir resultados que mejoren la calidad de vida del paciente, así como su intervención en actividades que proporcionen buena salud y prevengan las enfermedades (Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos, 2010).

El farmacéutico es el profesional sanitario especializado en el medicamento, centrando su actuación en su uso racional. Su misión es garantizar el uso seguro y eficiente de los medicamentos en el entorno sanitario multidisciplinar, aportando sus conocimientos y habilidades específicas para mejorar la calidad de vida de los pacientes en relación con la farmacoterapia y sus objetivos (Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos, 2010).

Como profesionales sanitarios, los farmacéuticos tienen un importante papel en la mejora del acceso a la atención sanitaria, así como en la reducción de la diferencia que existe entre el beneficio potencial de los medicamentos y el valor real obtenido, debiendo formar parte de cualquier sistema sanitario en su más amplio sentido. Además, la naturaleza cada vez más compleja y diversa de las funciones de los farmacéuticos en los sistemas de salud y en la Salud Pública, demanda una formación continua de los mismos (Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos, 2010).

Otero et al. (2010) indica que: “Los farmacéuticos no pueden desarrollar entornos seguros para los pacientes permaneciendo dentro de las paredes de la farmacia. Hay actuaciones efectivas que tienen que realizarse dentro del propio Servicio de Farmacia (SF), pero que este es solo un componente más de la continuidad asistencial” (Kohn *et al.*, 2000; Otero López, 2010).

Según Otero, es necesario implicarse activamente en la mejora de la seguridad de todos los procesos del sistema de utilización de los medicamentos, no solo de aquellos cuya responsabilidad recae tradicionalmente en el SF (selección, almacenamiento, dispensación) sino también, trabajar en equipo con todos los profesionales que intervienen en los mismos (Otero López, 2010).

El farmacéutico tiene que colaborar y promover los siguientes aspectos relacionados con la farmacoterapia (Muñoz García, 2013):

- Asesorar en la elección del tratamiento aplicando criterios clínicos de detección de prescripciones potencialmente inapropiadas (PPI), así como criterios fármaco-económicos.
- Desarrollar estrategias para la prevención y detección de reacciones adversas a medicamentos (RAM), monitorizar y valorar la efectividad del tratamiento y la aparición de posibles interacciones.
- Conciliar medicación y proporcionar información acerca del tratamiento farmacológico al paciente y/o a sus cuidadores en el momento del alta hospitalaria.
- Participar en la realización de protocolos de utilización segura y eficaz de medicamentos junto al personal médico y de enfermería.

Los beneficios de la intervención farmacéutica se han constatado en distintos ámbitos, obteniéndose una tasa de aceptación del prescriptor en relación a las recomendaciones del farmacéutico que oscila entre un 39,0 y un 91,6% (Muñoz García, 2013).

Abdel-Qader et al. (2010) indicó que el farmacéutico interceptó el 83,2% de los EM. Otros centros han incorporado farmacéuticos a equipos de cuidado agudo de pacientes hospitalizados, demostrando reducir los EA por medicamentos en un 78%. La inclusión de un farmacéutico en las visitas de rutina junto al equipo de cuidados críticos identificó más efectivamente y evitó mayor número de EA que los farmacéuticos involucrados sólo en el ingreso y validación de las órdenes médicas (Jacobi, 2016).

Una revisión de 36 estudios que analizó el impacto del farmacéutico en pacientes hospitalizados, sugiere que la incorporación de éste al equipo de cuidados agudos resultó en una mejora de la atención, sin evidencia de daños (Kaboli *et al.*, 2006; Jacobi, 2016). Sus actuaciones, como la interacción con el equipo en pases de visitas, la entrevista a pacientes, la conciliación de medicamentos desde pacientes externos a pacientes hospitalizados, y la educación durante el alta del paciente y su seguimiento, mejoraron los resultados. Un farmacéutico que realizó visitas de rutina junto al equipo de cuidados críticos identificó más efectivamente y evitó mayor número de eventos adversos por fármacos que los farmacéuticos involucrados en el ingreso y verificación de las órdenes médicas. Los pacientes de más alto riesgo, como los adultos mayores o muy jóvenes, se han beneficiado de la presencia y de las contribuciones del farmacéutico clínico (Gillespie *et al.*, 2009; Tripathi *et al.*, 2015; Jacobi, 2016).

### **2.3. Estudios de evaluación de la seguridad en la atención sanitaria en España**

Desde los años 90 se han publicado diferentes estudios epidemiológicos que han contribuido de forma importante al conocimiento de la magnitud, impacto y características de los EA ligados a la atención sanitaria. Los diferentes objetivos perseguidos y la diferente metodología utilizada en los mismos explican las diferencias encontradas en la frecuencia de EA (Ministerio de Sanidad y Consumo, 2006; Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad, 2015). Algunos expertos recomiendan también la necesidad de utilizar diferentes metodologías para detectar mejor la ocurrencia de EA (Ministerio de Sanidad y Consumo, 2006; Classen *et al.*, 2011).

Una revisión sistemática realizada por Vries *et al.* (2008) indicaba que el 43,5% de EA asociados a la hospitalización (incidencia media del 9,2%) podrían haberse prevenido. El 7% de los EA identificados podía derivar en una incapacidad permanente, y el 7,4% podía relacionarse directamente con la muerte del paciente (De Vries *et al.*, 2008; Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad, 2015).

Aunque los daños producidos a los pacientes parecen poco frecuentes, algunos expertos señalan que estos datos pueden estar infraestimados ya que estos estudios no incluyen los EA tras el alta (Forster *et al.*, 2003; Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad, 2015).

En la Unión Europea, la frecuencia de EA en los pacientes ingresados se encuentra entre el 8 y el 12%, produciéndose una muerte por cada 100.000 habitantes al año como consecuencia de los mismos. Esto supone alrededor de 5.000 muertes al año (World Health Organization Europe, 2010). No obstante, parece que estas cifras también podrían estar infraestimadas porque se basan en datos registrados por los profesionales (Drösler *et al.*, 2009).

El informe “Evaluación de la seguridad de los sistemas de utilización de medicamentos en los hospitales españoles” recoge los datos de una encuesta sobre la seguridad del uso de medicamentos realizada en España en 2007, en 105 hospitales. Se detectaron problemas de formación de los profesionales, no comunicación de EM, de acceso a la información sobre pacientes y medicamentos y de comunicación de las órdenes médicas, falta de prevención de errores debidos a nombres, etiquetado y envasado y de normalización de sistemas de distribución de medicamentos, restricción de medicamentos en las unidades de hospitalización, procedimientos de doble control, y en definitiva, falta de cultura de seguridad (Otero López *et al.*, 2008).

Para conocer la magnitud y los factores determinantes del riesgo asistencial en España se han realizado diferentes estudios. El estudio **ENEAS** (Estudio Nacional de Eventos Adversos relacionados con la Hospitalización) fue realizado de forma retrospectiva en 5.624 pacientes ingresados en 24 hospitales públicos españoles, durante más de 24 horas, y dados de alta. El total de estancias hospitalarias fue de 42.714 días. La incidencia de pacientes con EA relacionados con la asistencia sanitaria fue de 9,3%, con 1,2 EA por 100 pacientes-día. La incidencia real de pacientes con EA relacionados directamente con la asistencia hospitalaria (excluidos aquellos con origen en la atención primaria, consultas externas y ocasionados en otro hospital) fue del 8,4%. Del total de EA, el 37,4% estaban relacionados con la medicación, mientras que las infecciones nosocomiales de cualquier tipo que representaron el 25,3% estaban relacionadas con problemas técnicos durante un procedimiento en un 25%. El 45% de los EA se consideraron leves, el 38,9% moderados y el 16% graves. En total, el 42,8% de los EA se consideraron evitables (Ministerio de Sanidad y Consumo, 2006; Aranaz-Andrés *et al.*, 2008; Aranaz-Andrés *et al.*, 2009; Aranaz-Andrés *et al.*, 2011; Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad, 2015).



El estudio de cohortes prospectivo **SYREC** (Incidentes y EA en Medicina Intensiva. Seguridad y riesgo en el enfermo crítico) realizado en el año 2007 en 79 unidades de cuidados intensivos españoles, estaba basado en la notificación de incidentes por los propios profesionales. El riesgo de sufrir un incidente sin daño por el hecho de ingresar en la Unidad de Cuidados Intensivos, expresado en mediana, fue del 73%, y el de sufrir un evento adverso del 40%. Los EA que aparecieron con más frecuencia fueron los relacionados con los cuidados y las infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria. El 90% de todos los incidentes sin daño y el 60% de los EA fueron clasificados como evitables o posiblemente evitables (Merino *et al.*, 2012; Ministerio de Sanidad Política Social e Igualdad, 2009; Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad, 2015).

El estudio de prevalencia **APEAS** (Estudio sobre la seguridad de los pacientes en atención primaria) fue realizado sobre centros de atención primaria de 16 CCAA en el que participaron 452 profesionales. Se estudiaron los 96.047 pacientes que acudieron a consulta durante dos semanas del mes de junio de 2007. La prevalencia observada de EA fue de un 11,18% de las consultas de atención primaria. La prevalencia de pacientes con algún EA fue de 10,11%. Un 6,7% de los pacientes acumuló más de un EA. El 54,7% de los EA se consideraron leves, el 38,0% moderados y el 7,3% graves. El 47,8% de los EA estuvieron relacionados con la medicación, el 8,4% con las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria de cualquier tipo, el 10,6% con algún procedimiento y el 6,5% con los cuidados. La mayoría de EA (64,3%) se consideraron prevenibles y solo el 5,9% fueron graves, la mayoría relacionados con la medicación (Aibar-Remon *et al.*, 2003; Ministerio de Sanidad y Consumo, 2007; Aranaz-Andrés *et al.*, 2012; Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad, 2015).

El estudio prospectivo en servicios de urgencias **EVADUR** (Eventos adversos ligados a la asistencia en los servicios de urgencias de hospitales españoles) fue realizado durante siete días sobre la asistencia sanitaria ofrecida a 3.854 pacientes. Al menos un 12% se vieron afectados por un incidente, y el 7,2% presentaron un incidente con daño. Se halló evidencia de fallo de actuación en el 54,6% de los mismos. Los factores asociados con los incidentes estaban relacionados con el uso de medicamentos, el retraso en el diagnóstico y los fallos de comunicación. Se consideraron evitables el 70% de los EA (Tomas *et al.*, 2010; Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad, 2015).

El estudio cualitativo **EARCAS** (Eventos Adversos en Residencias y Centros Sociosanitarios) fue realizado en 2010-2011. En él participaron más de 950 expertos de casi 100 centros e instituciones de todas las CCAA. Según los resultados obtenidos, los incidentes y EA más comunes están relacionados con los cuidados proporcionados a los pacientes, con el uso de la medicación y con las infecciones asociadas con la atención sanitaria. La magnitud del problema, reflejada en los resultados del estudio, pone de manifiesto la necesidad de identificar y desarrollar estrategias para mejorar la seguridad del paciente en el entorno sociosanitario (Ministerio de Sanidad Política Social e Igualdad, 2011; Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2015). En la Tabla 2 se recogen las características principales de estos estudios.

**Tabla 2.** Estudios españoles sobre la frecuencia de EA en diferentes ámbitos asistenciales (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2015).

Estudio	Año recogida datos	Tipo de estudio	Ámbito	EA total (% pacientes)	EA más frecuentes	% EA prevenibles
ENEAS	2005	Cohortes históricas	24 Hospitales	9,30%	Medicación (37,4%) IAAS (25,3%) Procedimientos (25%)	50%
SYREC	2007	Cohortes prospectivo	79 UCI/76 Hospitales	33,10%	Cuidados (26%) IAA (24%) Medicación (12%)	60%
APEAS	2007	Prevalencia	48 Centros AP	10,11%	Medicación (47,8%) Peor curso evolutivo de la enfermedad de base (19,9%) Procedimientos (10,6%)	70%
EVADUR	2009	Prospectivo	21 Servicios de Urgencias	7,20%	Proceso de atención (46,2%) Medicación (24,1%) Procedimientos (11,7%)	70%
EARCAS	2010-2011	Cualitativo	Residencias y centros sociosanitarios	--	Cuidados Medicación IAA	--

Según los resultados de estos estudios se puede afirmar que la incidencia de EA relacionados con la asistencia sanitaria y su distribución por categorías en los hospitales españoles es análoga a la de países americanos y europeos con similar metodología (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2015).

## **2.4. Seguridad en el uso de los medicamentos**

### **2.4.1. Aspectos generales**

Diversas organizaciones han propuesto llevar a cabo prácticas seguras para prevenir los EM, especialmente en el ámbito hospitalario. Estas presentan importantes diferencias en cuanto a coste, complejidad de implantación, evidencia de efectividad e impacto sobre la seguridad del paciente, por lo que se han llevado a cabo numerosas iniciativas para seleccionar las prácticas esenciales, cuya implantación debería promoverse de forma prioritaria por instituciones y autoridades sanitarias (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2015).

En este sentido, la JCAHO estableció a partir del año 2003 los *National Patient Safety Goals*, objetivos orientados a impulsar en las instituciones acreditadas la prevención de errores en diferentes áreas. Estos objetivos se revisan anualmente, manteniéndose o sustituyéndose en función de las prioridades que puedan surgir. Los objetivos referidos al sistema de utilización de los medicamentos se han centrado en: (Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organization, 2015; Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2015):

- Mejorar la identificación de los pacientes
- Estandarizar las abreviaturas
- Controlar los medicamentos de alto riesgo
- Reducir las confusiones con medicamentos de nombres similares
- Etiquetar correctamente todos los medicamentos que se preparan
- Evitar las bombas de infusión de flujo libre
- Conciliar los medicamentos
- Fomentar la participación activa de los pacientes en el tratamiento

El informe del Consejo de Europa de 2006 incluye una revisión exhaustiva de los estudios sobre EM realizados en Europa, así como recomendaciones para su prevención dirigidas a autoridades sanitarias, instituciones, profesionales sanitarios y a la industria farmacéutica (Expert Group on Safe Medication Practices, 2006).

Por otra parte, el Instituto Americano de Medicina en 2007 publicó una serie de recomendaciones para todos los agentes implicados en el circuito de utilización de los medicamentos, tras indicar que cada año ocurren como mínimo 1,5 millones de EA prevenibles por medicamentos en EE.UU (Aspden *et al.*, 2007).

La OMS estableció en mayo de 2007 nueve medidas que han demostrado ser efectivas a la hora de evitar EA y cuya implantación se considera prioritaria. Algunas están relacionadas con el uso seguro de los medicamentos, como es la prevención de errores por similitud fonética u ortográfica en los nombres de los medicamentos, control de las soluciones concentradas de electrolitos y la conciliación de la medicación en las transiciones asistenciales.

El *National Quality Forum* publicó en el año 2010 una actualización de 34 prácticas de seguridad prioritarias para prevenir los errores asistenciales. Se agrupan en 7 categorías funcionales, entre las que se incluyen varias prácticas relacionadas con la prevención de EM como son la incorporación de la prescripción electrónica asistida, la verificación de las prescripciones verbales, limitar el uso de abreviaturas, la conciliación de la medicación, la implantación de procedimientos estandarizados con los medicamentos de alto riesgo y mantener programas de gestión de riesgos (National Quality Forum, 2010; Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad, 2015).

En ese mismo año la AHRQ publicó un informe actualizado sobre la evidencia de las prácticas seguras conocidas hasta esa fecha, considerando la evidencia de su efectividad, el coste y las dificultades para su implantación. De las 22 prácticas seleccionadas, 4 hacen referencia a la medicación (establecer una lista de abreviaturas que no deben ser utilizadas, incorporar fármacos clínicos en los equipos asistenciales, implantar la prescripción electrónica asistida y conciliar la medicación) (Shekelle *et al.*, 2013; Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2015).

### 2.4.2. Terminología

El *National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention* (NCCMERP) publicó la primera Taxonomía de EM con el fin de proporcionar un lenguaje estandarizado, clasificándolos en 13 tipos y varios subtipos.

En España se ha adoptado una modificación de la misma, autorizada por la United States Pharmacopeia (USP), bajo la coordinación del Institute For Safe Medical Practices (ISMP-España). Ésta considera 16 tipos de EM, incorporando los errores de frecuencia de administración, preparación incorrecta e incumplimiento del paciente, sin especificar el error de concentración (Otero López *et al.*, 2003).

El Grupo Ruiz-Jarabo se constituyó con la finalidad de elaborar un documento, cuyo objetivo era estandarizar la terminología utilizada para definir los distintos efectos negativos asociados al uso de los medicamentos. De esta forma se define como Acontecimiento adverso a Medicamento (AAM) “cualquier daño grave o leve causado por el uso terapéutico (incluyendo la falta de uso) de un medicamento”. Los AAM se clasifican en prevenibles y no prevenibles. Los prevenibles son aquellos causados por EM, es decir, incluyen daño y error y los AAM no prevenibles son las RAM inevitables, cuyo riesgo es inherente al medicamento. Los EM se definen como “cualquier incidente prevenible que puede causar daño al paciente, o dar lugar a una utilización inapropiada de los medicamentos, cuando éstos están bajo el control de los profesionales sanitarios o del paciente o consumidor” (Otero López *et al.*, 2003).

Es preciso destacar dos aspectos importantes de la definición de error. El primero es su carácter evitable, de lo que se deduce la necesidad de implantar estrategias para su prevención. El segundo es que no todos causan daño, aceptándose que sólo entre el 1- 5% de los EM lo provocan (Reason, 2000).

Los EM pueden estar relacionados con las prácticas profesionales, los productos, los procedimientos o los sistemas, e incluyen los fallos en la prescripción, comunicación, etiquetado, envasado, denominación, preparación, dispensación, distribución, administración, educación, seguimiento y utilización de los medicamentos” (Otero López *et al.*, 2003).

El Real Decreto 1344/2007, establece las garantías de seguimiento de la relación beneficio-riesgo en los medicamentos y regula, por tanto, el Sistema Español de Farmacovigilancia y la Farmacovigilancia de los medicamentos de uso humano, en el

cual se recogen las definiciones en esta materia (Secretaría General de Sanidad, 2007). La publicación del Real Decreto 577/2013 de 26 julio actualizó al anterior (Secretaría General de Sanidad, 2013).

Los EM constituyen un problema de salud pública con una gran repercusión económica. Diversos estudios indican que un importante número de pacientes sufren lesiones mientras están ingresados en el hospital, de los que un 3,7% sufren un AAM con lesión que puede producir prolongación de la estancia, discapacidad o muerte (Lacasa *et al.*, 2012).

#### **2.4.2.1. Tipos de errores de medicación**

El Grupo Ruiz-Jarabo publicó en el año 2003 una adaptación de la clasificación de EM bajo la coordinación del ISMP-España, actualizando la misma en 2008. En la Tabla 3 se indica dicha clasificación (Otero López *et al.*, 2003).

**Tabla 3.** Tipos de errores de medicación. Adaptación española de la clasificación de errores de medicación de Ruiz Jarabo (Otero López *et al.*, 2003).

Tipos de errores de medicación
1. Medicamento erróneo
1.1. Prescripción inapropiada
1.1.1. Medicamento no indicado/apropiado para el diagnóstico
1.1.2. Alergia previa o efecto adverso similar
1.1.3. Medicamento inapropiado para el paciente por edad, situación clínica, etc.
1.1.4. Medicamento contraindicado
1.1.5. Interacción medicamento-medicamento
1.1.6. Interacción medicamento-alimento
1.1.7. Duplicidad terapéutica
1.1.8. Medicamento innecesario
1.2. Transcripción/dispensación/administración de un medicamento diferente al prescrito
2. Omisión de dosis o de medicamento
2.1. Falta de prescripción de un medicamento necesario
2.2. Omisión en la transcripción
2.3. Omisión en la dispensación
2.4. Omisión en la administración
3. Dosis incorrecta
3.1. Dosis mayor
3.2. Dosis menor
3.3. Dosis extra
4. Frecuencia de administración errónea
5. Forma farmacéutica errónea
6. Error en el almacenamiento
7. Error de preparación/manipulación/acondicionamiento
8. Técnica de administración incorrecta
9. Vía de administración errónea
10. Velocidad de administración errónea
11. Hora de administración incorrecta
12. Paciente equivocado
13. Duración del tratamiento incorrecta
13.1. Duración mayor
13.2. Duración menor
14. Monitorización insuficiente del tratamiento
14.1. Falta de revisión clínica
14.2. Falta de controles analíticos
15. Medicamento deteriorado
16. Falta de cumplimiento por el paciente
17. Otros tipos (texto libre)
18. No aplicable

#### 2.4.2.2. Gravedad de los errores de medicación

Además de catalogar la gravedad del error que se está clasificando, mediante el sistema del NCCMERP, que mide si el error alcanzó al paciente y, en caso afirmativo, el daño ocasionado (Tabla 4), en la clasificación de Ruiz-Jarabo se han añadido dos categorías para indicar la probabilidad de recurrencia de un error similar (frecuencia) y la posible gravedad de las consecuencias del error si éste recurriera (gravedad) (Tablas 5 y 6). (Otero López *et al.*, 2008).

**Tabla 4.** Gravedad de los errores. Actualización de la clasificación de EM del grupo Ruiz-Jarabo 2000 (Otero López *et al.*, 2008).

Categoría		Definición
Error potencial	Categoría A	Circunstancias o incidentes con capacidad de causar error
Error sin daño	Categoría B	El error se produjo, pero no alcanzó al paciente
	Categoría C	El error alcanzó al paciente, pero no le produjo daño
	Categoría D	El error alcanzó al paciente y no le causó daño, pero precisó monitorización
Error con daño	Categoría E	El error causó daño temporal al paciente y precisó tratamiento o intervención
	Categoría F	El error causó daño temporal al paciente y precisó ser hospitalizado o prolongó la hospitalización
	Categoría G	El error causó daño permanente al paciente
	Categoría H	El error comprometió la vida del paciente
Error mortal	Categoría I	El error causó la muerte del paciente
Desconocido		



**Tabla 5.** Probabilidad de recurrencia del error. Actualización de la clasificación de EM del grupo Ruiz-Jarabo 2000 (Otero López *et al.*, 2008).

Probabilidad de recurrencia del error
Muy frecuente
Probable
Posible
Improbable
Rara

**Tabla 6.** Gravedad potencial de las consecuencias de la recurrencia del error. Actualización de la clasificación de EM del grupo Ruiz-Jarabo 2000 (Otero López *et al.*, 2008).

Gravedad potencial de las consecuencias resultantes de la recurrencia del error
Ninguna
Ligera
Moderada
Grave
Catastrófica

#### 2.4.2.3. Causas de los errores

El grupo Ruiz-Jarabo agrupó las causas de EM en siete categorías, una más que la taxonomía del NCCMERP, al considerar como causa de error la posible confusión debido a la similitud entre los nombres o apellidos de los pacientes (Otero López *et al.*, 2003).

Las principales causas a las que se atribuyeron los EM registrados fueron los factores humanos. Dentro de ellos, los más frecuentes fueron la falta de conocimiento o información sobre los medicamentos, los lapsus y despistes, los errores de cálculo en la dosis o en la velocidad de infusión y la sobrecarga de trabajo. En la tabla 7 se recoge la mencionada clasificación (Otero López *et al.*, 2008).

**Tabla 7.** Clasificación de las causas de errores. Actualización de la clasificación de EM del grupo Ruiz-Jarabo 2000 (Otero López *et al.*, 2008)

Causas del Error	
1.1. Problemas de comunicación/interpretación	
1.1.1. Comunicación verbal incorrecta/incompleta/ambigua	
1.1.2. Comunicación escrita incorrecta/incompleta/ambigua	1.1.2.1. Escritura ilegible
	1.1.2.2. Prescripción ambigua/incompleta
	1.1.2.3. Hoja de administración enfermería ambigua/incompleta
	1.1.2.4. Escritura de cifras incorrecta
	1.1.2.5. Uso de abreviaturas
	1.1.2.6. Uso de unidades de medida no aceptadas internacionalmente
	1.1.2.7. Falta de identificación/incorrecta identificación del paciente
	1.1.2.8. Falta de información relevante o incompleta/incorrecta cumplimentación de datos del paciente (alergias, diagnóstico, etc.)
	1.1.2.9. Impresión poco clara (calco, fax, scanner, etc.)
	1.1.2.10. Otros (texto libre)
1.1.3. Interpretación incorrecta de la prescripción médica	
1.1.4. Errores informáticos	
1.1.5. Otros (texto libre)	
2.1. Confusión en el nombre/apellidos de los pacientes	
3.1. Confusión en los nombres de los medicamentos (considerar nombres comerciales y principios activos)	
3.1.1. Similitud fonética	
3.1.2. Similitud ortográfica	
3.1.3. Confusión entre sufijos o prefijos	
3.1.4. Confusión entre formulaciones diferentes (p. ej., liposomales o no, etc.)	
3.1.5. Otros (texto libre)	
4.1. Problemas en el etiquetado/envasado o información del producto	
4.1.1. Forma de dosificación (comprimido, solución, etc.): apariencia similar a otros productos en color, forma o tamaño	
4.1.2. Presentación del acondicionamiento primario (laboratorio fabricante)	4.1.2.1. Etiquetado incompleto o incorrecto
	4.1.2.2. Apariencia similar a otros productos
	4.1.2.3. Apariencia que induzca a error
	4.1.2.4. Símbolos o logotipos que induzcan a error
	4.1.2.5. Otros (texto libre)
4.1.3. Presentación del embalaje exterior (laboratorio fabricante)	4.1.3.1. Etiquetado incompleto o incorrecto
	4.1.3.2. Apariencia similar a otros productos
	4.1.3.3. Apariencia que induzca a error
	4.1.3.4. Símbolos o logotipos que induzcan a error
	4.1.3.5. Otros (texto libre)
4.1.4. Envase/acondicionamiento no adecuado para la dosis/vía de administración	
4.1.5. Errores o falta de reenvasado en dosis unitarias	
4.1.6. Problemas o falta de etiquetado con fórmulas/preparaciones de farmacia	

Causas del Error	
4.1.7. Problemas o falta de etiquetado de preparados en unidades asistenciales	
4.1.8. Problemas en prospecto (incompleto, que induzca a error, etc.)	
4.1.9. Problemas en ficha técnica (incompleta, que induzca a error, etc.)	
4.1.10. Problemas en material informativo publicitario (incompleto, que induzca a error, etc.)	
4.1.11. Información en publicaciones impresas incorrecta o que induzca a error	
4.1.12. Información en bases de datos o documentos electrónicos incorrecta o que induzca a error	
4.1.13. Otros (texto libre)	
5.1. Problemas en los equipos y dispositivos de dispensación/preparación/administración	
5.1.1. Equipo/material defectuoso	
5.1.2. Fallos en los armarios automatizados de dispensación	
5.1.3. Fallos en los sistemas automatizados de preparación	
5.1.4. Utilización de un equipo/dispositivo inapropiado para la administración del medicamento (incluye jeringas, adaptadores, etc.)	
5.1.5. Confusión entre las sondas, catéteres, etc., insertados a un paciente para administración	
5.1.6. Fallos del sistema/bomba de infusión	
5.1.7. Fallos en los dispositivos de dosificación oral (incluye jeringas, dosificador para gotas, cucharas, etc.)	
5.1.8. Otros (texto libre)	
6.1. Factores individuales	
6.1.1. Falta de conocimientos/formación sobre el medicamento	
6.1.2. Falta de conocimientos/información sobre el paciente	
6.1.3. Lapsus/despiste	
6.1.4. Falta de seguimiento de prácticas/procedimientos de trabajo	
6.1.5. Errores en el manejo del ordenador	6.1.5.1. Selección incorrecta de una especialidad en el listado por el operador
	6.1.5.2. Omisión de una alerta relevante del sistema informático
	6.1.5.3. Otros (texto libre)
6.1.6. Error en el cálculo de dosis o velocidad de infusión	
6.1.7. Error al preparar el medicamento (incluye concentración o disolvente erróneo)	
6.1.8. Estrés, sobrecarga de trabajo	
6.1.9. Cansancio, falta de sueño	
6.1.10. Situación intimidatoria	
6.1.11. Complacencia/temor a conflictos	
6.1.12. Otros (texto libre)	
7.1. Otras causas (texto libre)	

## 2.5. Seguridad del paciente en el proceso quirúrgico

Se estima que anualmente se realizan 234 millones de operaciones quirúrgicas. Los procedimientos quirúrgicos pueden ser el origen de complicaciones graves, incluida la muerte. Según los estudios realizados, la tasa de mortalidad de los pacientes quirúrgicos oscilaría, en países industrializados, entre el 0,4 y el 0,8%, y la de complicaciones mayores, entre el 3 y el 17% (Weiser *et al.*, 2008; Combalia, 2011; Rodrigo-Rincón *et al.*, 2011).

Además de las complicaciones de la cirugía por consecuencia de la enfermedad o de los problemas que pueda tener el paciente, es un hecho constatado la alta tasa de complicaciones en cirugía en general, la cual algunos autores cifran en el 36%, y los EA ocurridos en los quirófanos que podrían ser la causa de hasta un 18% (Combalia, 2011).

Un estudio publicado en 2011, indicaba que hasta un 66% de los EA estaban relacionados con intervenciones quirúrgicas. Un 54% de estos eran prevenibles y el 5,6% provocaron fallecimiento. Se identificaron 8 procedimientos quirúrgicos que podían suponer un elevado riesgo de EA prevenibles. Los cirujanos generales, obstetras y ginecólogos, y cirujanos ortopédicos, eran las especialidades que acumulaban el 66,9% de los efectos adversos quirúrgicos (Combalia, 2011).

En 2008, la OMS a través la Alianza Mundial para la seguridad del paciente creó la iniciativa “La cirugía segura salva vidas” para reducir en todo el mundo el número de muertes en el acto quirúrgico (World Health Organization, 2008). La OMS resalta cinco datos sobre la seguridad en la cirugía, los cuales indican que un 25% de los pacientes quirúrgicos hospitalizados sufren complicaciones postoperatorias, siendo la tasa bruta de mortalidad registrada tras la cirugía mayor de 0,5–5%. Además en los países industrializados casi la mitad de los EA en pacientes hospitalizados están relacionados con la atención quirúrgica, considerando el daño ocasionado por la cirugía evitable al menos en la mitad de los casos, así mismo los principios reconocidos de seguridad de la cirugía se aplican de forma irregular, incluso en los entornos más avanzados (Gobierno de Cantabria, 2014).

El “Segundo Reto Mundial por la Seguridad del Paciente” impulsado por la Alianza Mundial para la Seguridad del Paciente intenta mejorar la seguridad de la cirugía y reducir las muertes y complicaciones durante las operaciones mediante cuatro líneas de acción siguientes (Gobierno de Cantabria, 2014).

- Facilitando información a profesionales sanitarios, gestores de hospitales y funcionarios de salud pública, sobre la importancia y las pautas de seguridad de la cirugía en el ámbito de salud pública.
- Definiendo un conjunto mínimo de medidas uniformes “estadísticas vitales quirúrgicas para la vigilancia nacional e internacional de la atención quirúrgica”.
- Identificando un conjunto sencillo de normas de seguridad de la cirugía que puedan aplicarse en todos los países y entornos y se recojan en una lista de verificación que se utilice en los quirófanos.
- Evaluando y difundiendo la lista de verificación y las medidas de vigilancia, primero en centros piloto de cada región de la OMS y después en los hospitales de todo el mundo.

Diversos grupos de expertos, tras la revisión de la bibliografía y experiencias del personal de todo el mundo, coincidieron en señalar cuatro áreas en las que se podría actuar para mejorar la seguridad de la atención quirúrgica. Estas 4 áreas son la prevención de las infecciones de la herida quirúrgica, la seguridad en la anestesia, los equipos quirúrgicos seguros y la medición de los servicios quirúrgicos (Gobierno de Cantabria, 2014).

Así mismo, se recomienda el uso de un listado de verificación quirúrgica (LVQ) (*checklist*) con 19 ítems para que los profesionales repasasen en el quirófano en tres momentos diferentes (Rodrigo-Rincón *et al.*, 2011), el cual pretende verificar con todo el equipo quirúrgico que todos los aspectos críticos se han cumplido. La OMS sugiere la realización de modificaciones con la finalidad de adaptarlas a cada país y a cada medio. El LVQ obedece a los 10 objetivos esenciales para la seguridad de la cirugía recogidos en la tabla 8 (Gobierno de Cantabria, 2014).

**Tabla 8.** Los 10 objetivos para la seguridad de la cirugía.

Objetivos en la seguridad quirúrgica	
Objetivo 1	El equipo operará al paciente correcto en el sitio anatómico correcto
Objetivo 2	El equipo utilizará métodos que se sabe que previenen los daños derivados de la administración de la anestesia, al tiempo que protegen al paciente del dolor
Objetivo 3	El equipo se preparará eficazmente para el caso de que se produzca una pérdida de la función respiratoria o del acceso a la vía aérea, y reconocerá esas situaciones
Objetivo 4	El equipo se preparará eficazmente para el caso de que se produzca una pérdida considerable de sangre, y reconocerá esas situaciones
Objetivo 5	El equipo evitará provocar reacciones alérgicas o reacciones adversas a fármacos que se sabe que suponen un riesgo importante para el paciente
Objetivo 6	El equipo utilizará sistemáticamente métodos reconocidos para minimizar el riesgo de infección de la herida quirúrgica
Objetivo 7	El equipo evitará dejar accidentalmente gases o instrumentos en la herida quirúrgica
Objetivo 8	El equipo guardará e identificará con precisión todas las muestras quirúrgicas
Objetivo 9	El equipo se comunicará eficazmente e intercambiará información sobre el paciente fundamental para que la operación se desarrolle de forma segura
Objetivo 10	Los hospitales y sistemas de salud públicos establecerán una vigilancia sistemática de la capacidad, el volumen y los resultados quirúrgicos

Se estima que el 50% de los pacientes que son sometidos a un proceso quirúrgico, toman algún tipo de medicación de forma crónica. Son los facultativos los que deben decidir si esa medicación es retirada o no para el proceso quirúrgico y existe una amplia variabilidad en su manejo. En este grupo de pacientes se recomienda (Gobierno de Cantabria, 2014):

- Realizar una adecuada historia clínica del paciente, recogiendo todos los fármacos, con las dosis y frecuencias de administración.
- Valorar los efectos de la retirada del fármaco.
- Revisar cómo se afecta la farmacocinética y farmacodinamia del fármaco como consecuencia del acto anestésico quirúrgico.
- Estudiar las posibles interacciones del fármaco crónico del paciente con los fármacos utilizados como anestesia.

Los fármacos en el manejo perioperatorio se han clasificado en tres grandes grupos (Roure Nuez *et al.*, 2012):

- Grupo 1: Fármacos que deben ser suspendidos con antelación a la cirugía porque su mantenimiento comporta un riesgo mayor para el paciente que su supresión.
- Grupo 2: Fármacos que no deben ser suspendidos porque afectan a mecanismos homeostáticos cardiovasculares, endocrinos u otros, cuya alteración puede suponer un riesgo en el paciente y cuya retirada se asocia a la reaparición de una patología subyacente o bien con un síndrome de retirada.
- Grupo 3: Fármacos cuya interrupción transitoria durante un período no prolongado, no supone en principio un riesgo importante para el paciente. Se incluirían aquí todos los fármacos en los que no se ha demostrado un riesgo asociado con su mantenimiento perioperatorio, pero tampoco con su interrupción transitoria. Por tanto, ante la ausencia de datos, deberían ser mantenidos hasta el día de la cirugía y reiniciarse en cuanto sea posible en el postoperatorio.

La valoración no depende exclusivamente del fármaco, sino también de la gravedad de la patología y del grado de control que se alcanzó con el tratamiento, así como de la presencia de otras patologías concomitantes. Por ello se hace imprescindible la inclusión en uno u otro grupo con la recomendación general del grupo correspondiente (Roure Nuez *et al.*, 2012).

## 2.6. Seguridad del paciente en el área de traumatología

La cirugía mayor ambulatoria ha sido ampliamente implantada en los Servicios de Cirugía Ortopédica y Traumatología (COT) en los últimos años, así como nuevas técnicas y procedimientos mínimamente invasivos. Todo ello, asociado a una mayor complejidad y gravedad de los pacientes tratados en los servicios de COT, ha producido un importante incremento de los EA, siendo muchos de ellos de especial gravedad (Grau *et al.*, 2010). Tradicionalmente se han identificado los EA en los servicios de COT en los países de visita y en las sesiones clínicas del servicio. También los problemas de seguridad se han abordado desde las comisiones de calidad (mortalidad, infecciones, hemovigilancia y farmacia), así como en las auditorías de historias clínicas y análisis de las reclamaciones.

Recientemente se han desarrollado nuevos sistemas como son el análisis de EA, los sistemas de notificación y el “briefing” (Grau *et al.*, 2010).

El “briefing” es un anglicismo de difícil traducción que significa informe de instrucciones, auditoría a tiempo real, conversación informativa. Se define como un acto de comunicación sobre un documento escrito y definido previamente, de carácter multidisciplinar sobre un tema determinado. El Hospital Johns Hopkins fue el primero en adaptarlo al medio sanitario como estrategia para mejorar la seguridad del paciente en el bloque quirúrgico. Se puede utilizar, por ejemplo, en intervenciones quirúrgicas, urgencias a enfermos politraumatizados o paradas cardiorrespiratorias (Grau *et al.*, 2010).

Un estudio publicado por la American Academy of Orthopaedic Surgeons mostraba los errores más frecuentes en la especialidad de cirugía ortopédica y traumatología: errores técnicos, carencias en la utilización de exámenes complementarios, falta de toma de precauciones, faltas en la actuación frente a estos, medicamentos incorrectos (ya sea en las dosis o en el propio fármaco), inadecuada monitorización y comunicación incorrecta (Wong *et al.*, 2009).

Dentro de las tres especialidades que constituían el 66,9% de los EA quirúrgicos, se encuentra la cirugía ortopédica. La incidencia de EA en las artroplastias totales de cadera y rodilla fue del 5,1%, 2,8% en la fijación interna de las fracturas y 2,3% en las artroscopias (Combalia, 2011).

Los sistemas de notificación permiten el registro de EA e incidentes que afectan a la seguridad de los pacientes. Nos permiten analizar qué es lo que ocurrió y por qué, evaluar el grado de evitabilidad y crear nuevas formas de actuar para que no vuelva a ocurrir. EM, infecciones nosocomiales, cirugía en lugar erróneo, errores de transfusión, caídas y úlceras por presión son ejemplos de notificación de EA. Los servicios hospitalarios que más han instaurado sistemas de notificación son farmacia, UCI, hematología (transfusiones), anestesia, cirugía y hospitalización (Grau *et al.*, 2010).

Shojania *et al.* (2001), definieron las principales prácticas seguras en cirugía ortopédica y traumatología. Se llegaron a identificar y evaluar hasta 79 prácticas con potencialidad para reducir la aparición de EA. Sin embargo, al aplicar los criterios estrictos de la medicina basada en la evidencia, únicamente se encontró evidencia del máximo nivel en 11. La tabla 9 muestra las principales prácticas seguras en cirugía ortopédica y traumatología (Grau *et al.*, 2010).



**Tabla 9.** Principales prácticas seguras en cirugía ortopédica y traumatología.

<b>Práctica Segura</b>	<b>Organismos internacionales con programas</b>
Cirugía segura salva vidas. Utilización check list para la cirugía segura en tres momentos clave: antes de la inducción de la anestesia, antes de la incisión y antes de que el paciente abandone el quirófano	OMS
Cirugía en el lado erróneo: protocolo con un marcado preoperatorio que indique claramente el área quirúrgica	OMS; CISP; NPSA; NQF; JCAHO; Royal College of Surgeons of England; American Academy of Orthopaedic Surgeons
Prevención de las infecciones quirúrgicas. Implantación de protocolos y guías clínicas con evidencia científica	IHI; JCAHO; NQF; Disease Control and Prevention
Tromboembolismo venoso. Introducción de guías para la detección de pacientes de riesgo para administración de profilaxis y medidas de prevención mecánica	NQF; AHRQ; NICE; American College of Chest Physicians (ACCP)
Valoración efectiva de pacientes en urgencias con traumatismo. Aplicación de protocolo de soporte vital avanzado en trauma	CISP, JCAHO
Caídas hospitalarias. Utilización de material de contención adecuado y formación del personal asistencial	CISP; NPSA; JCAHO
Úlceras por presión. Evaluación del riesgo y aplicación de buenas prácticas	NQF; JCAHO
Participación paciente. Asegurar la participación activa del paciente y la implicación en las decisiones sobre su proceso	OMS, JCAHO; AHRQ; Universidad de pacientes

## 2.7. Circuito de utilización del medicamento

La JCAHO definió el circuito de utilización de medicamentos como el “conjunto de procesos interrelacionados cuyo objetivo común es la utilización de los medicamentos de forma segura, efectiva, apropiada y eficiente”. Investigar en que procesos de la cadena terapéutica es donde se producen con mayor frecuencia los EM resulta útil para decidir dónde interesa establecer estrategias de prevención.

A nivel hospitalario, cuando se analizan los EM suele observarse que los errores de prescripción son los más frecuentes (Vélez-Díaz Pallarés, 2012).

Las tecnologías actualmente disponibles pueden ser aplicadas a todo el proceso de utilización del medicamento, incrementando la eficiencia, calidad y seguridad. En concreto, para los puntos de prescripción, validación farmacéutica y dispensación de

medicamentos, disponemos de los sistemas de prescripción electrónica asistida y los sistemas semiautomatizados de dispensación (Delgado Silveira *et al.*, 2012).

No obstante, los expertos en seguridad del paciente recomiendan examinar las tecnologías y sus interacciones con otros elementos del proceso de cuidado (las personas, las tareas, el ambiente de trabajo, la organización) a fin de identificar fallos del sistema y del proceso que puedan derivar en error. El resultado puede hacer necesario rediseñar el proceso, para evitar amenazas para la seguridad, o establecer acciones correctoras en cuanto a la forma de trabajo del personal implicado (Delgado Silveira *et al.*, 2012).

### **2.7.1. Errores de medicación en la conciliación**

Un aspecto importante en los EM surge en el punto de la conciliación. Los estudios sobre discrepancias de conciliación se han realizado sobre todo al ingreso hospitalario, indicando un porcentaje de pacientes con errores de conciliación (EC) entre un 26,9% y un 65%, afectando hasta a un 70% de los medicamentos. Por otra parte los estudios realizados al alta muestran que hasta un 60,1% de los medicamentos prescritos conllevan error (Delgado Sánchez *et al.*, 2007).

El tipo de error que se produce con más frecuencia es el de omisión de medicamentos, en un 42-57% de los casos, seguido de diferencias en dosis, vía o pauta, en un 31-32%. Otras discrepancias son inicios innecesarios de medicamentos o cambios de medicación (Delgado Sánchez *et al.*, 2007). Por otra parte Rentero *et al.*, indicaban respecto a los EC en el paciente quirúrgico que la omisión fue el más frecuente, afectando al 50,8% (Rentero *et al.*, 2014).

En cuanto a la gravedad de estos EC, los estudios muestran que la mayoría no hubiera causado daño, pero algunos indican que hasta un 26% hubiera requerido monitorización del paciente y un 5,7% habría podido causar un daño importante o deterioro clínico (Delgado Sánchez *et al.*, 2007).

Las causas de los EC son múltiples, y existen numerosos factores que los hacen cada vez más frecuentes, entre ellos, enfermedades concomitantes y polimedicación, falta de registros únicos de salud, situación al ingreso hospitalario, adaptación de la medicación del paciente a la guía del hospital y características de la estancia hospitalaria (Delgado Sánchez *et al.*, 2007).

Los grupos farmacológicos más frecuentemente implicados en los EC varían según el estudio, aunque, la mayoría coincide en señalar al grupo cardiovascular como el más prevalente (Tam *et al.*, 2005). Dentro de este grupo, un estudio realizado en España en 2011, puso de manifiesto que los modificadores de lípidos (12,4%), los antihipertensivos del sistema renina angiotensina (10,6%) y los psicodélicos (9,1%) son los más afectados. Se detectaron un 5,6% de EC en medicamentos de alto riesgo, que afectaron al 8,6% de los pacientes. Los antidiabéticos orales y la insulina fueron los más prevalentes (68,5%) (Rentero *et al.*, 2014).

### **2.7.2. Errores de medicación en la prescripción**

Los errores en la prescripción (EP) constituyen una de las principales causas de efectos adversos. Cardona *et al.* (2009), determinaron que el 16% de los errores encontrados tenían lugar en el punto de la prescripción. En un estudio llevado a cabo por Lewis *et al.* en el Reino Unido, éstos afectan al 7% de las órdenes de tratamiento (Lewis *et al.*, 2009; Cuesta López, 2015). La tasa de EP promedio en el estudio EMOPEM fue de 7,97% en hospitales con prescripción electrónica implantada, frente a un 27,52% en hospitales con órdenes médicas manuales (Lacasa *et al.*, 2012). La encuesta del Leapfrog Group con una participación de 1.282 hospitales de pacientes agudos de EE.UU, solo un 7% cumplían con la recomendación de tener implantada la prescripción electrónica y aplicar medidas de mejora para la prevención de EM (The Leapfrog Group, 2008).

El error más frecuente es la omisión (24%), predominando la falta de prescripción de un medicamento necesario, refiriéndose a la medicación habitual del paciente antes del ingreso. Le siguieron los errores de dosis mayor, frecuencia errónea, dosis menor, duplicidad terapéutica y duración mayor del tratamiento (Gutiérrez Paúls *et al.*, 2006; Pastó-Cardona *et al.*, 2009).

Destacan como causas generales de EP la falta de experiencia del médico prescriptor, un ambiente de trabajo no óptimo, la escasez de medios de comunicación adecuados o el deficiente funcionamiento de los mismos, así como la complejidad del tratamiento farmacoterapéutico del paciente (Tully *et al.*, 2009).

Lewis et al. (2009) identifican como grupos terapéuticos más relacionados con EP los antibióticos (32%) y los fármacos implicados en el tratamiento cardiovascular (17%), así como sedantes o soluciones electrolíticas empleadas en fluidoterapia (9,8%) (Gutiérrez Paúls *et al.*, 2006; Lewis et al., 2009).

### **2.7.3. Errores de medicación en la validación**

La validación farmacéutica se considera un punto crítico en el circuito, ya que constituye una barrera de seguridad para reducir los EM. Un estudio realizado en 2011 indicó una prevalencia de errores de validación (EV) del 2,58% (Vélez-Díaz Pallarés, 2012).

Leape et al. (2009) encuentran un 99% de aceptación en las recomendaciones realizadas por los farmacéuticos cuando éstos están integrados en el equipo médico, lo que se tradujo en una disminución del 66% en los AAM (Leape et al., 2009; Vélez-Díaz Pallarés, 2012).

Los tipos de error más habituales fueron la omisión/falta de prescripción (49,53%), dosis errónea (17,12%) y frecuencia de administración errónea (13,89%). Se establecieron como causas más frecuentes el estrés, la sobrecarga de trabajo y la falta de seguimiento de los procedimientos normalizados de trabajo (PNT) (Vélez-Díaz Pallarés, 2012).

### **2.7.4. Errores de medicación en la dispensación**

La dispensación de medicamentos es uno de los puntos más sensibles a los errores dentro del circuito. Anacleto et al., en 2007 encontraron que el 81,8% de las órdenes de tratamiento se procesan con, al menos, un error de dispensación (ED) (Anacleto *et al.*, 2007). Así mismo, el estudio EMOPEM realizado en España, detectó un 35,6% de EV (Lacasa *et al.*, 2012).

El tipo de ED más habitual es el de la omisión de dosis (57,3%), seguido de la dispensación incorrecta del fármaco o de su concentración (13,3%). Si los fármacos

implicados son de alto riesgo, las consecuencias para el paciente de un potencial ED pueden ser muy graves (Anacleto *et al.*, 2007).

Se han establecido una serie de causas, como insatisfacción del personal, poca relación con la supervisión, descansos escasos durante el trabajo, falta de atención, mala iluminación, equipamiento inadecuado y horas de sueño insuficientes (Pastó-Cardona *et al.*, 2009).

Por este motivo, la implantación de medidas destinadas a aumentar la seguridad en la fase de dispensación de medicamentos, pueden ser estrategias que logren resultados positivos en cuanto a la reducción de ED de medicamentos (Alvarez Díaz *et al.*, 2010; Delgado Silveira *et al.*, 2012; Vélez-Díaz Pallarés, 2012; Cuesta López, 2015).

#### **2.7.5. Errores de medicación en la administración**

En la fase de administración, la JCAHO establece que se deben garantizar los “5 Rights” (*right patient, right medication, right time, right dose, right route*). En este punto del proceso los EM son los más difíciles de interceptar, y su repercusión sobre el paciente dependerá del fármaco administrado, de la vía de administración y de las características del propio paciente. Según Pastó-Cardona *et al.*, un 2% de las administraciones presentan un error, suponiendo el 8,61% del total de errores encontrados, menor prevalencia que la indicada por Flynn *et al.*, con un 14,6% (Flynn *et al.*, 2002; Pastó-Cardona *et al.*, 2009). El 60% de los EA graves a medicamentos que comprometen la vida del paciente están relacionados con la administración intravenosa de fármacos, muchos de los cuales están considerados medicamentos de alto riesgo (Cuesta López, 2015). Está demostrado que dos tercios de los errores de administración causan daño potencial al paciente, aunque solamente la quinta parte producen daño real. Algunos autores señalan que los errores de administración en pacientes quirúrgicos tienen una incidencia del 8,53%, a diferencia de las unidades médicas que presentan un 6,20% (Pastó-Cardona *et al.*, 2009).

Una vez más, el error de omisión es el más frecuente (40%), seguido del tiempo de la administración incorrecto, y de la frecuencia, vía y velocidad de la administración incorrectas (Pastó-Cardona *et al.*, 2009).

Como causas de errores de administración se han identificado, entre otras, la inexperiencia del personal de enfermería, la sobrecarga de trabajo durante la jornada laboral, las características y complejidad terapéutica de los pacientes, la falta de protocolos estandarizados que disminuyan la variabilidad en la preparación de la medicación a administrar, así como la presencia de un sistema de dispensación de medicamentos por stock en planta, que obliga al personal de enfermería a buscar la medicación a administrar entre todos los fármacos, formas y presentaciones farmacéuticas disponibles en el botiquín, con el consiguiente riesgo implícito de error (Cuesta López, 2015).

La constitución de Grupos de Trabajo Multidisciplinares en las diferentes áreas de un hospital es una medida en auge para mejorar la seguridad del paciente. Es necesario evaluar el impacto de los mismos mediante estudios que cuantifiquen los resultados directos que originan. Las áreas críticas, como es el caso de la COT, son un buen lugar para la implantación y medida del impacto de estos grupos.

# HIPÓTESIS Y OBJETIVOS





### **3. Hipótesis**

La constitución de un Grupo de Seguridad Multidisciplinar Hospitalario (GSMH) en el Servicio de Traumatología (TRA) permite mejorar la seguridad de los pacientes ingresados en dicho servicio.

### **4. Objetivos**

#### **4.1. Objetivo Principal**

Evaluar el impacto de la constitución de un GSMH en el Servicio de TRA en la disminución de EM.

#### **4.2. Objetivos Secundarios**

- Describir y cuantificar los EM según el punto del proceso en el que se producen (conciliación, prescripción, validación, dispensación y registro de administración).
- Implantar las medidas establecidas por el GSMH.
- Clasificar los tipos y las causas de los errores detectados.
- Analizar los subgrupos terapéuticos y medicamentos implicados en los errores.



# MATERIAL Y MÉTODO



## **5. Material y Método**

### **5.1. Ámbito del estudio**

#### **5.1.1. Ámbito espacial**

El estudio se realizó en el Servicio de TRA del Hospital Universitario Ramón y Cajal (HURYC), hospital docente de tercer nivel, incluido en la Dirección Asistencial Este de la Comunidad Autónoma de Madrid, correspondiente a la antigua Área 4 del Servicio Madrileño de Salud (SERMAS). Comprende los distritos de Ciudad Lineal, Hortaleza y San Blas, y es hospital de referencia del aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas.

El Servicio de TRA dispone de tres controles de Enfermería, con 100-140 camas.

#### **5.1.2. Ámbito temporal**

El periodo de estudio comprendió desde abril de 2015 hasta noviembre de 2018. Para la recogida de datos se excluyeron los meses de agosto por considerarse periodos en los que la actividad asistencial disminuye y, además, se producen incorporaciones temporales de nuevos profesionales.

La recogida de datos se realizó de forma continuada, de lunes a viernes, durante el horario ininterrumpido de 8:00 a 20:00 h.

El estudio se realizó en 5 fases que se detallan en el apartado 5.8.

## **5.2. Diseño del estudio**

### **5.2.1. Tipo de estudio**

Estudio cuasi-experimental prospectivo, antes y después de la constitución de un GSMH en el Servicio de TRA, en el que se evalúan todos los puntos del proceso de utilización de medicamentos: conciliación, prescripción, validación, dispensación y registro de la administración.

### **5.2.2. Población diana**

Desde el GSMH se seleccionó como población diana a los pacientes asignados al grupo funcional de hospitalización (GFH) TRAH, por ser el que más ingresos incluía y el de mayor riesgo.

## **5.3. Criterios de inclusión y exclusión**

### **5.3.1. Criterios de inclusión**

- Pacientes ingresados en el Servicio de TRA a cargo del GFH TRAH.

### **5.3.2. Criterios de exclusión**

- Pacientes que ingresaron en las camas asignadas al Servicio de TRA pero que estaban a cargo de otro servicio médico.
- Pacientes que ingresaron en otra unidad de hospitalización (UH) a cargo del Servicio de TRA.

#### **5.4. Tamaño muestral**

Para su cálculo se tomó como valor de referencia la prevalencia de EC del 50% calculada en un estudio previo realizado en nuestro centro (Rodríguez Vargas, 2014). El cálculo del tamaño muestral se hizo aceptando un riesgo alfa de 0,05 y un riesgo beta de 0,20 en un contraste bilateral. Teniendo en cuenta un 10% de pérdidas, el número de líneas de tratamiento necesarias para detectar una diferencia  $\geq 0,025$  en cada punto del proceso fue de 427, asumiendo que la prevalencia de errores tras la implantación de las medidas de mejora podría disminuir a un 40%.

#### **5.5. Obtención de la información**

##### **5.5.1. Consulta de pacientes hospitalizados en el Servicio de Urgencias: HCE®**

HCE® es la aplicación informática del hospital que permite conocer los pacientes que se encuentran en el Servicio de Urgencias (SURG). Permite agrupar a los pacientes por el servicio a cargo del cual han ingresado. La aplicación permite acceder al diagnóstico, las pruebas realizadas, al informe de ingreso en el SURG y al personal facultativo y de enfermería responsable del paciente.

##### **5.5.2. Informes de Atención Especializada del HURYC: CAJAL®**

CAJAL® es la aplicación informática que permite la edición de informes por parte de los médicos responsables del paciente. Los informes se agrupan por servicios y, dentro de cada servicio, están ordenados cronológicamente. Un informe de urgencias o de consulta consta de los siguientes apartados:

- Datos del paciente: nombre, número de historia, sexo y fecha de nacimiento, así como la fecha del informe
- Motivo de consulta

- Antecedentes personales
- Alergias
- Tratamientos previos
- Historia actual
- Exploración
- Pruebas complementarias: resultados de analíticas, pruebas radiológicas y de Anatomía Patológica y otras pruebas
- Evolución
- Tratamiento
- Juicio clínico
- Recomendaciones

### **5.5.3. Informes de Atención Primaria y Atención Especializada: HORUS®**

HORUS® es un visor que permite acceder a documentos en formato electrónico que recogen información relativa a:

- Datos administrativos.
- Informes de Atención Especializada de los hospitales de la Comunidad de Madrid.
- Atención Primaria: medicación prescrita por el médico de familia, episodios, datos de laboratorio, pruebas de imagen, alergias, intervenciones terapéuticas, vacunación, cuidados de enfermería, antecedentes, citas pendientes, partes de baja.



#### 5.5.4. Programa de prescripción electrónica: PrescriWin®

El hospital dispone de un programa informático, HospiWin®, que integra en diferentes módulos la gestión y prescripción de fármacos, de nutrición parenteral y de citostáticos a pacientes externos, ambulantes u hospitalizados. Uno de los módulos es PrescriWin®, utilizado para la prescripción electrónica asistida (PEA) a pacientes hospitalizados. Este programa dispone de ayudas a la prescripción a tiempo real, con la base de datos de los medicamentos incluidos en la «Guía Farmacoterapéutica» del hospital. PrescriWin® informa, entre otras, de las dosis más habituales, las dosis máximas o mínimas y presenta alertas sobre la existencia de duplicidades terapéuticas, alergias o interacciones medicamentosas. Además presenta un acceso directo a Medimecum-online e incluye alertas sobre PPI basadas en los criterios STOPP/START.

PrescriWin® contiene:

- Tratamiento. Para cada medicamento prescrito se indica: la dosis, la frecuencia y la vía de administración, y la duración de la terapia con dicho medicamento.
- Campo para incluir, si procede, las alergias del paciente.
- Observaciones: destinadas principalmente a los cuidados no farmacoterapéuticos.
- Apartado de mensajes e intervenciones que permite la comunicación recíproca entre prescriptor y farmacéutico.

El médico realiza la prescripción del tratamiento mediante PrescriWin®. Posteriormente, el farmacéutico valida dicha prescripción, detectando PPI, posología inadecuada o vía de administración incorrecta, posibles duplicidades, interacciones, etc. El farmacéutico garantiza así la correcta dispensación de los medicamentos.

Desde esta aplicación informática es posible obtener informes con carácter retrospectivo, de fechas de dispensación, principios activos, especialidades, dosis, frecuencia en la administración y duración del tratamiento, y la cantidad de medicación dispensada en cada momento a los pacientes en las diferentes UH.

#### **5.5.5. Consultas analíticas: Gipi® (Gestor integral de peticiones e informes)**

La aplicación informática Gipi® permite la consulta de las analíticas realizadas. La consulta puede filtrarse buscando por número de historia, nombre y apellidos, sexo, fecha de nacimiento. Por ejemplo, realizando la búsqueda en un paciente, aparecen todas las analíticas, ordenadas por fechas y atendiendo a los parámetros analíticos evaluados. Cada una de estas peticiones genera un informe que puede visualizarse o imprimirse.

#### **5.5.6. Registro de administración de medicación**

Las hojas de registro de administración de fármacos en formato papel se archivan en la historia clínica del paciente.

### **5.6. Sistemática de trabajo**

La farmacéutica investigadora seleccionó diariamente los pacientes asignados al GFH TRAH en las distintas localizaciones de la estancia hospitalaria: **SURG, Unidad de Reanimación y Post Anestesia (URPA), UH de Traumatología y Alta Hospitalaria**. Solo el equipo investigador conocía cuándo iba a tener lugar la recogida de datos para el estudio.

A continuación se describe el modo en que se llevó a cabo la recogida de datos según el punto del proceso a analizar.

#### **5.6.1. Conciliación**

La conciliación de la medicación es el proceso de conocer la medicación que el paciente tomaba de forma previa al ingreso y compararla con la medicación prescrita en el mismo, en los traslados de unidad o en el alta hospitalaria, para garantizar que se prescriban todos los medicamentos necesarios en la dosis y en la pauta correcta.

La conciliación de la medicación se realizó en tres localizaciones: **SURG, UH de Traumatología** y al **Alta Hospitalaria**. La conciliación en cada una de las localizaciones fue realizada por un facultativo diferente.

La farmacéutica elaboró la historia farmacoterapéutica del paciente, entrevistando al paciente/familiar y revisando las bases de datos disponibles.

### **5.6.2. Prescripción**

La prescripción fue realizada por el médico en los Servicios de TRA, Anestesia y Reanimación (ANR) y Urgencias (URG), en el programa PrescriWin®. Una vez finalizada la prescripción, el médico imprimía la hoja de administración y en ella Enfermería registraba y firmaba la administración de medicamentos.

Para la detección de los EP, la farmacéutica revisó diariamente la prescripción electrónica realizada por el médico en el **SURG**, en la **URPA** y en la **UH de Traumatología**, de aquellos pacientes seleccionados.

Se consideraba EP aquella línea de tratamiento que no cumpliera con las normas de prescripción aprobadas por la Comisión de Farmacia y Terapéutica (CFT) del HURYC (Anexo 1).

### **5.6.3. Validación**

La validación farmacéutica consiste en la aplicación por parte del farmacéutico de sus conocimientos para garantizar la seguridad, calidad, eficacia y costo-efectividad del tratamiento farmacológico pautado por el prescriptor (Vélez-Díaz Pallarés, 2012). El SF está certificado para la validación farmacéutica por las Normas ISO: 9001:2008, por las cuales se deben seguir los PNT del Área de Dispensación de Medicamentos a pacientes hospitalizados.

En primer lugar se realizó una revisión de la validación del farmacéutico de la prescripción electrónica de los pacientes seleccionados. Se consideró error si no cumplía con los criterios de validación recogidos en los PNT del Área de Dispensación de Medicamentos a pacientes hospitalizados (Anexo 2).

La farmacéutica investigadora revisó diariamente, mediante PrescriWin®, la validación de la prescripción electrónica de los pacientes seleccionados que había sido realizada por el farmacéutico responsable del **SURG**, de la **URPA** y de la **UH de Traumatología**.

### 5.6.4. Dispensación

La dispensación de medicamentos desde el SF a la UH de Traumatología se realizaba mediante el sistema de dispensación de dosis unitaria. Tras la validación de las prescripciones médicas, el farmacéutico generaba un listado con la medicación y lo transmitía on-line al robot semiautomático (Kardex®) que facilitaba el llenado manual de los cajetines de dosis unitaria. Existe un cajetín para cada cama/paciente, y en el mismo se incluyen todos los medicamentos que corresponden al tratamiento diario de un paciente.

Para la recogida de datos, la farmacéutica revisó durante una semana los cajetines de distribución de dosis unitaria del Servicio de TRA que preparan las TCAE (Técnico en Cuidados Auxiliares de Enfermería) del SF. Concretamente, revisó si la medicación prescrita y posteriormente validada se dispensó de forma correcta en cada uno de los cajetines de cada paciente. Para ello, toda la medicación contenida en cada cajetín se verificó con el listado de medicación a dispensar en los cajetines de distribución de dosis unitaria, el cual se obtenía desde el programa de prescripción electrónica después de la validación farmacéutica.

La dispensación en el SURG se realizaba mediante la reposición diaria de un sistema automático de dispensación (Pyxis®). Para la recogida de datos, la farmacéutica

revisó dos reposiciones, comparando el informe de reposición que se genera automáticamente y la reposición realizada por las TCAE del SF.

#### **5.6.5. Registro de la administración**

La administración de la medicación al paciente era realizada por los DUE (Diplomado Universitario de Enfermería). Para ello, cada uno preparaba y administraba la medicación de los pacientes asignados a su cargo. El registro de la administración se realizaba en las hojas de registro de administración que el médico imprimía una vez finalizada la prescripción en PrescriWin® (Anexo 3).

La farmacéutica realizó una revisión de todas las hojas de registro de administración cumplimentadas por los DUE. Esto se realizó, de lunes a viernes, para los pacientes seleccionados en el **SURG**, en la **URPA** y en la **UH de Traumatología**. Cuando la farmacéutica encontraba una discrepancia en la hoja, se hacía una revisión *in situ* con el DUE. Se consideró error de registro de administración (ERA) el hecho de que el DUE no firmara una administración que sí se había realizado.

## 5.7. Variables

### 5.7.1. Variables dependientes

Se estableció como variable dependiente el que se produjera al menos un EM (variable categórica).

Se utilizó la definición de EM que establece la clasificación NCCMERP: “cualquier incidente prevenible que puede causar daño al paciente o dar lugar a una utilización inapropiada de los medicamentos, cuando éstos están bajo el control de los profesionales sanitarios o del paciente o consumidor. Estos incidentes pueden estar relacionados con las prácticas profesionales, con los productos, con los procedimientos o con los sistemas, e incluyen los fallos en la prescripción, comunicación, etiquetado, envasado, denominación, preparación, dispensación, distribución, administración, educación, seguimiento y utilización de los medicamentos” (National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention, 2016).

Se analizaron los EM en los procesos de conciliación, prescripción, validación, dispensación y registro de administración en distintas localizaciones de la estancia hospitalaria.

Otero et al. (2008) consideran que en cada línea de medicamento prescrito se puede dar más de un tipo de error, con más de una causa y con más de un factor contribuyente. En el análisis estadístico consideramos una clasificación de EMs de tipo excluyente, es decir, cada EM detectado en cada uno de los puntos estudiados (conciliación, prescripción, validación, dispensación y registro de la administración) era independiente y a cada punto se le asignaba únicamente un tipo de error (Otero López *et al.*, 2008).

## 1. Error de conciliación

Consideramos EC toda discrepancia no justificada por el médico (Gleason *et al.*, 2004; Rogers *et al.*, 2006; Delgado Sánchez *et al.*, 2009).

La prevalencia de EC se calculó dividiendo el número de EC entre el número total de líneas de medicamentos prescritos y conciliados. Para hallar el total de líneas se sumaron todas las líneas de medicamentos prescritos electrónicamente en PrescriWin® en el Servicio de TRA.

Para clasificar los EC se utilizó la clasificación de Ruiz Jarabo (Otero López *et al.*, 2008).

En los informes al Alta Hospitalaria no se utilizó ninguna clasificación estandarizada. Se revisó la referencia a la medicación crónica del paciente que el prescriptor hacía en el apartado de “Medicación al alta”.

## 2. Error de prescripción

La definición de EP que empleamos fue la desarrollada por Aronson (2006). Se considera como “errores que se producen en el proceso de realización de una prescripción, que resultan en una instrucción errónea en alguna de las características de la orden médica”.

La prevalencia de EP se calculó dividiendo los EP entre el total de líneas de medicamentos prescritos. Para hallar el total de prescripciones se consideraron todos los medicamentos prescritos electrónicamente en PrescriWin® en el Servicio de TRA.

Para clasificar los EP se utilizó la clasificación de Ruiz Jarabo (Otero López *et al.*, 2008).

### 3. Error de validación

Se consideró EV aquel que se produce durante la validación farmacéutica de la prescripción. La prevalencia de EV se calculó dividiendo los EV entre el total de líneas de medicamentos prescritos y validados. Para hallar el total de medicamentos validados se sumaron los medicamentos prescritos en PrescriWin® validados por un farmacéutico en el Servicio de TRA. Para clasificar los EV se utilizó la clasificación de Ruiz Jarabo (Otero López *et al.*, 2008).

### 4. Error de dispensación

La prevalencia de ED se calculó dividiendo el número de errores entre el total de medicamentos dispensados. Para hallar el total de medicamentos dispensados en cada cajetín de distribución, se sumaron todas las unidades dispensadas al Servicio de TRA en todos los cajetines en un día.

Los tipos de ED se clasificaron en:

1. Omisión de un medicamento
2. Cantidad de medicamento dispensada diferente a la cantidad prescrita
3. Medicamento deteriorado o caducado
4. Dispensación a un paciente equivocado

### 5. Error de registro de administración

Error que se produce como consecuencia de una omisión en el registro de la administración. La prevalencia de ERA se calculó dividiendo el número de errores entre el total de medicamentos administrados. Para hallar el total de medicamentos administrados se sumaron los registros de administración de los medicamentos en la hoja de administración de enfermería en el Servicio de TRA.



### 5.7.2. Variables independientes

- Edad: Variable continua.
- Sexo: Variable categórica, mujer/hombre.
- Medicamento implicado en el error: Variable categórica, nombre comercial, principio activo, dosis, frecuencia, forma farmacéutica, vía de administración y clasificación Anatómica Terapéutica Química (Grupo ATC). Riesgo de producir daño al paciente según la clasificación realizada por Vicente et al. (Vicente Oliveros *et al.*, 2018), siguiendo la metodología RAND-UCLA.
- Medicamento incluido en la Guía Farmacoterapéutica del Área 4: Variable categórica, sí/no.
- Fórmula Magistral: Variable categórica, sí/no.
- Medicamento extranjero: Variable categórica, sí/no.
- Medicamento en ensayo clínico: Variable categórica, sí/no.
- Medicamento de alto riesgo: Variable categórica, sí/no.
- Punto en el que se produce el error: Variable categórica, conciliación, prescripción, validación, dispensación y registro de la administración.

### 5.8. Plan de trabajo

El estudio comprendió las siguientes fases (Figura 1):

Fase 0: constitución GSMH

Fase 1: diseño del estudio y recogida de datos, previa a la implantación de medidas

Fase 2: análisis de los datos recogidos y selección de las medidas a implantar

Fase 3: implantación de las mismas

Fase 4: recogida de datos posterior a la implantación

Fase 5: análisis de los resultados

2015	2016		2017	2018	
Abril -Diciembre	Enero-Octubre	Noviembre-Diciembre	Enero-Diciembre	Enero-Abril	Mayo- Noviembre



**Figura 1.** Cronograma general del estudio

### **5.8.1. Fase 0: constitución GSMH**

Se llevaron a cabo diversas reuniones en las que participaron los Servicios de TRA, ANR, Geriatria (GER) y Farmacia (FAR), designándose los representantes de cada servicio que iban a formar parte del GSMH. La composición del grupo fue la siguiente:

- Un Traumatólogo
- Un Geriatra
- Dos Anestelistas
- Tres Farmacéuticos
- Dos Supervisores de Enfermería: Traumatología y Orto geriatria
- Una Enfermera

La primera reunión del grupo tuvo lugar en abril de 2015, acordándose realizar reuniones con una periodicidad mensual. En caso necesario, se podrían convocar más frecuentemente. Se definieron los objetivos del grupo:

- Potenciar la cultura de seguridad en el uso de los medicamentos
- Definir estrategias para prevenir EM en el hospital
- Mejorar la notificación voluntaria de eventos con medicamentos (incidentes y errores)
- Resolución de dudas con respecto a la detección de los EM

### **5.8.2. Fase 1: diseño del estudio y recogida de datos previa a la implantación de medidas**

En las reuniones del GSMH se planteó la necesidad de conocer la situación real del paciente y su tratamiento durante su transición asistencial por diferentes localizaciones. Se determinaron cuatro localizaciones a analizar: al Ingreso en el SURG, en la URPA, en la UH de Traumatología y al Alta Hospitalaria. Además se decidió qué puntos del proceso del medicamento había que registrar: conciliación, prescripción, validación, dispensación y registro de la administración. Sin embargo, según la

localización a analizar, habría puntos del proceso no aplicables, de tal forma que se recogerían datos como se muestra en la Tabla 10.

**Tabla 10.** Recogida de datos según localización y punto del proceso.

	Urgencias	UH Trauma	URPA	Alta
<b>Conciliación</b>	X	X	No aplica	X
<b>Prescripción</b>	X	X	X	No aplica
<b>Validación</b>	X	X	X	No aplica
<b>Dispensación</b>	X	X	No aplica	No aplica
<b>Registro de la Administración</b>	X	X	X	No aplica

Se determinó un periodo de recogida de datos de cuatro meses para cada fase. El cronograma de la fase de recogida previa a la implantación de medidas se recoge en la Tabla 11.

**Tabla 11.** Cronograma de la fase de recogida pre-implantación de medidas.

1 <sup>er</sup> MES (Junio 2016)	2 <sup>o</sup> MES (Julio 2016)	3 <sup>er</sup> MES (Sept 2016)	4 <sup>o</sup> MES (Oct 2016)
	Conciliación URG		
		Conciliación UH Trauma	
		Conciliación ALTA	
Validación UH Trauma	Prescripción UH Trauma	Prescripción URG	
Dispensación FAR	Prescripción URPA		Administración URG
Validación URPA		Administración URPA	Administración UH Trauma
Validación URG			

Se diseñó un cuaderno de recogida de datos, con las variables que aparecen recogidas en el Anexo 4.

El farmacéutico diariamente seleccionaba los pacientes en las distintas localizaciones a través de la GFH TRAH.

### **5.8.3. Fase 2: análisis de los datos recogidos y selección de las medidas a implantar**

Una vez finalizado el periodo de recogida, el farmacéutico responsable elaboró un informe con los errores encontrados. Los errores detectados se clasificaron según el punto del proceso donde se había producido y la localización analizada. El informe fue analizado por el GSMH en varias reuniones.

Se elaboró un plan de medidas a instaurar para reducir los errores que incluía la siguiente información:

- Punto del proceso analizado: conciliación, prescripción, validación, dispensación o administración
- Descripción de los errores encontrados
- Propuesta de medidas a implantar
- Servicio/Profesional a quien va dirigida la medida
- Responsable de la implantación
- Fecha de desarrollo

### **5.8.4. Fase 3: implantación de las medidas**

El plan de medidas definido por el GSMH fue implantado durante el año 2017.

### **5.8.5. Fase 4: recogida de datos posterior a la implantación**

Se repitió la sistemática de recogida de datos realizada en la fase de pre-implantación.

El cronograma de la fase post-implantación se muestra en la Tabla 12.

**Tabla 12.** Cronograma de la fase de recogida post-implantación de medidas.

1 <sup>er</sup> MES (Ene 2018)	2 <sup>o</sup> MES (Feb 2018)	3 <sup>er</sup> MES (Mar 2018)	4 <sup>o</sup> MES (Abr 2018)
	Conciliación URG		
	Conciliación UH Trauma		
	Conciliación ALTA		
Validación UH Trauma	Prescripción UH Trauma	Prescripción URG	
Dispensación FAR	Prescripción URPA		Administración URG
Validación URPA		Administración URPA	Administración UH Trauma
Validación URG			

#### 5.8.6. Fase 5: análisis de los resultados

El GSMH analizó los datos recogidos en la fase de post-implantación, siguiendo la misma metodología que en la fase pre.

### 5.9. Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo de las características de los pacientes respecto a las variables explicativas consideradas en el estudio.

Las variables cualitativas se describieron mediante frecuencias absolutas y relativas. Para describir las variables cuantitativas se utilizaron la media y la desviación estándar en caso de cumplir asunción de normalidad, y la mediana y el rango intercuartílico en caso de que la variable, por el contrario, no se ajustara a una distribución normal.

El estadístico de *Chi* cuadrado o el exacto de Fisher se utilizaron para todas las comparaciones frente a variables cualitativas. Las medias se compararon mediante la prueba *t* de Student para muestras independientes o la prueba de Mann-Whitney si la normalidad de los datos no pudo ser asumida. Todos los contrastes fueron bilaterales.

Todos los intervalos se calcularon para un intervalo de confianza del 95% con un nivel de significación de 0,05.

Para el cálculo del tamaño muestral y el procesamiento estadístico de los datos se utilizó el programa EPIDAT 4.2. Para el análisis gráfico se utilizó EXCEL 2016.

### **5.10. Aspectos éticos**

Para realizar esta investigación se obtuvo la aprobación del Comité Ético de Investigación con Medicamentos del Hospital Universitario Ramón y Cajal de Madrid (Anexo 5), que autorizó el estudio sin la obtención del consentimiento informado de los pacientes, ya que se trataba de la práctica clínica diaria del farmacéutico.

El tratamiento de los datos se realizó de acuerdo al Reglamento 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de la Unión Europea de 27 de Abril de 2016, relativo al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos (Parlamento Europeo, 2016).

En todo momento se garantizó la confidencialidad de la información y, para ello, cada paciente fue identificado mediante un código en el cuaderno de recogida de datos.

El equipo investigador mantuvo, en todo momento, el anonimato de los profesionales implicados en el error, no siendo éstos el objeto del estudio.

El Jefe del Servicio de TRA fue informado del estudio, aprobando su realización.



# RESULTADOS



## 6. Resultados

Tras la constitución de un GSMH en el Servicio de TRA, los EM se redujeron a la mitad, pasando de un 5,7% a un 2,2% ( $p=0,000$ ); de igual forma el número de pacientes con EM disminuyó de un 31,3% a un 16,1% ( $p=0,000$ ).

### 6.1. Población del estudio. Descripción general de la muestra

En la fase previa a la implantación de medidas se detectaron 132 pacientes con EM, con una edad media de  $84,3 \pm 14,7$  años. El 64,4% eran mujeres.

En la fase de post-implantación hubo 75 pacientes con EM, con una edad media de  $73,1 \pm 13$  años. El 53,3% mujeres.

Se revisaron un total de 9.976 líneas de medicación. Su distribución en cada punto del proceso y localización asistencial se muestra en la Tabla 13.

**Tabla 13.** Número de líneas revisadas por punto del proceso y localización en la transición asistencial.

	Nº líneas en la fase de Pre-Implantación	Nº líneas en la fase de Post-Implantación
	<b>Conciliación</b>	
<b>URG</b>	119	184
<b>UH TRAUMA</b>	425	430
	<b>Prescripción</b>	
<b>URG</b>	162	331
<b>URPA</b>	433	444
<b>UH TRAUMA</b>	431	451
	<b>Validación</b>	
<b>URG</b>	207	217
<b>URPA</b>	435	434
<b>UH TRAUMA</b>	438	427
	<b>Dispensación</b>	
<b>URG</b>	628	530
<b>UH TRAUMA</b>	449	571
	<b>Registro de la Administración</b>	
<b>URG</b>	215	287
<b>URPA</b>	267	435
<b>UH TRAUMA</b>	501	525

### Periodo de Pre-implantación de medidas

En el periodo previo a la implantación de medidas, se detectaron principalmente EP (31,6%) y EC (7,7%). Las Tablas 20 y 15, respectivamente, recogen estos datos.

Para facilitar la lectura y comprensión de los resultados, se detallan las medidas consensuadas en el GSMH. Posteriormente se exponen los resultados obtenidos tras su aplicación y su impacto en los errores.

#### 6.2. Medidas de Mejora del GSMH

Las medidas de mejora propuestas por el GSMH tras los resultados de la fase pre-implantación fueron:

1. Revisión y difusión del procedimiento de conciliación de la medicación tanto al ingreso como al alta hospitalaria.

La principal causa de los EC era la falta de seguimiento de los procedimientos de trabajo. El hospital dispone de un procedimiento estandarizado de prescripción y administración de medicación crónica del paciente durante el ingreso, aprobado por la CFT (Anexo 6).

El GSMH consensó difundir este procedimiento a todo el equipo médico durante una sesión formativa.

2. Sesión formativa en el Servicio de TRA.

En la sesión con todo el equipo médico, los representantes del GSMH abordaron los siguientes puntos:

- Objetivos y funciones del GSMH
- Resultados de la fase de pre-implantación
- Procedimiento de conciliación de la medicación

- Profilaxis antibiótica quirúrgica: cefazolinas post-quirúrgicas
  - Aplicación PrescriWin®
  - Aplicación Cajal®
  - Incorporación de un farmacéutico en el equipo multidisciplinar en el proceso de conciliación de la medicación al ingreso
3. Consulta al Servicio de Informática sobre la aplicación “Cajal®” y la posibilidad de bloquear la opción de copiar el tratamiento.

Los prescriptores copiaban el último informe disponible del paciente, pero no lo actualizaban, incumpliendo los procedimientos establecidos por la CFT.

El Servicio de Informática no pudo llevar a cabo la propuesta. Por ello, el GSMH decidió incidir más en la formación en las sesiones impartidas.

4. Incorporación de un farmacéutico en el equipo multidisciplinar en el proceso de conciliación de la medicación al ingreso de los pacientes en el SURG y en la UH de Traumatología.

El farmacéutico registró la información de la Historia farmacoterapéutica del paciente en la historia clínica, para que posteriormente fuera consultada por el facultativo responsable (Anexo 7).

El farmacéutico realizó intervenciones en la aplicación PrescriWin® con recomendaciones farmacoterapéuticas que comunicaba al facultativo por vía telefónica.

### 5. Diseño de protocolos.

- Analgesia tras intervención quirúrgica

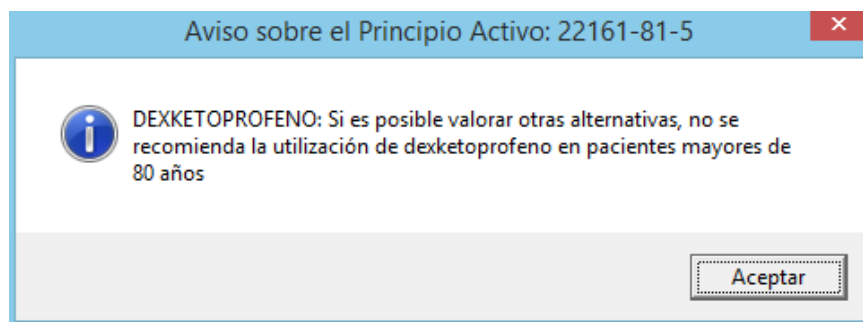
Uno de los EM habituales fue la frecuencia de administración incorrecta de los analgésicos tras la intervención quirúrgica. El GSMH diseñó protocolos de analgesia incluyéndose en PrescriWin®, para facilitar la prescripción de la medicación tras la intervención quirúrgica. Se estableció con los Servicios de ANR y de TRA, las dosis y frecuencias de los medicamentos a protocolizar. Se elaboraron los protocolos según sus indicaciones, que fueron aprobados por la Comisión del Dolor del hospital.

- Analgesia tras intervención quirúrgica en pacientes mayores de 80 años

La evidencia disponible indica recomendaciones específicas de analgésicos tras la intervención quirúrgica en este grupo de pacientes. Se estableció un protocolo específico de acuerdo con los Servicios de GER, de TRA y de ANR, no recomendándose el uso de dexketoprofeno y meperidina/petidina, sustituyéndose por paracetamol y metamizol.

### 6. Desarrollo de alertas en PrescriWin®.

El GSMH decidió reforzar el uso de los protocolos de analgesia en pacientes mayores, con el desarrollo de alertas en PrescriWin® al prescribir los analgésicos no recomendados en pacientes mayores de 80 años (Figura 2).



**Figura 2.** Mensaje de alerta de prescripción.

#### 7. Sesión formativa a los TCAE del SF.

En relación a la “omisión de un medicamento”, cuyo porcentaje de error fue solo 1,0%, el GSMH consideró que la omisión de un medicamento necesario en la dispensación era un punto crítico en el proceso.

Por ello se revisaron los siguientes puntos del procedimiento relativos a:

- Dispensación en la distribución de la dosis unitaria.
- Reposición de Pyxis®.

Las medidas implantadas, el punto del proceso a mejorar, así como el personal a quien va dirigido la acción, el responsable de ésta y el cronograma se recogen en la Tabla 14.

**Tabla 14.** Medidas a implantar

Medida a implantar	Punto del proceso	Servicio/Profesional a quién va dirigida la acción	Responsable de la autorización de la implantación	Responsable de la implantación	Fecha de desarrollo
Revisión y difusión del procedimiento de conciliación de la medicación al ingreso, adaptado al servicio de Traumatología	Conciliación	Servicio de Urgencias y Traumatología. Médicos	Jefe de Servicio de Farmacia	GSMH	Septiembre/Octubre 2017
Sesión formativa: resultados de la fase de pre-implantación	Conciliación	Servicio de Traumatología y Anestesia. Médicos	Traumatólogo y Anestesista Grupo	Farmacéutico	Enero 2018
	Prescripción				
	Validación				
	Dispensación				
	Registro de la Administración				
Sesión formativa: conciliación de la medicación al ingreso y al alta del paciente	Conciliación	Servicio de Urgencias y Traumatología. Médicos	Traumatólogo Grupo	Servicio de Farmacia	Enero 2018
Sesión formativa: profilaxis antibiótica quirúrgica: cefazolinas post-quirúrgicas	Prescripción	Servicio de Traumatología, Anestesia y Farmacia. Médicos, Enfermería, Farmacéuticos	Traumatólogo y Anestesista Grupo. Jefe de servicio de Farmacia	GSMH	Enero 2018
Sesión formativa: aplicación PrescriWin®	Conciliación	Servicio de Urgencias y Traumatología. Médicos	Traumatólogo Grupo	Servicio de Farmacia	Enero 2018
	Prescripción	Servicio de Traumatología y Anestesia. Médicos	Traumatólogo y Anestesista Grupo	Farmacéutico	Enero 2018



Medida a implantar	Punto del proceso	Servicio/Profesional a quién va dirigida la acción	Responsable de la autorización de la implantación	Responsable de la implantación	Fecha de desarrollo
Consulta al Servicio de Informática sobre la aplicación "Cajal®" y la posibilidad de bloquear la opción de copiar el tratamiento	Conciliación	Servicio de Urgencias y Traumatología. Médicos	Traumatólogo Grupo. Jefe de Servicio de Farmacia	Servicio de Informática	Febrero/ Marzo 2017
Incorporación de un farmacéutico en el equipo multidisciplinar en el proceso de conciliación de la medicación al ingreso de los pacientes.	Conciliación	Servicio de Urgencias y Traumatología. Médicos	Jefe de Servicio de Trauma. Jefe de servicio de Farmacia	GSMH	Enero 2018
Diseño de protocolos: analgesia tras intervención quirúrgica	Prescripción	Servicio de Traumatología, Anestesia y Farmacia. Médicos, Enfermería, Farmacéuticos	Traumatólogo y Anestesta Grupo. Jefe de servicio de Farmacia	GSMH	Marzo 2017
Diseño de protocolos: analgesia tras intervención quirúrgica en pacientes mayores de 80 años	Prescripción	Servicio de Traumatología, Anestesia y Farmacia. Médicos, Enfermería, Farmacéuticos	Traumatólogo y Anestesta Grupo. Jefe de servicio de Farmacia	GSMH	Marzo 2017
Desarrollo de alertas en el programa PrescriWin ®	Prescripción	Servicio de Traumatología, Anestesia y Farmacia. Médicos, Enfermería, Farmacéuticos	Traumatólogo y Anestesta Grupo. Jefe de servicio de Farmacia	Farmacéutico	Octubre/Noviembre 2017
Sesión formativa a los TCAE del Servicio de Farmacia	Dispensación	Servicio de Farmacia. TCAE	Jefe de Servicio de Farmacia. Farmacéuticas Área Hospitalizados	Farmacéutico	Noviembre 2017

### **6.3. Evaluación del impacto de las medidas implantadas en los diferentes puntos del proceso**

#### **6.3.1. Conciliación**

##### **6.3.1.1. Descripción y cuantificación de los EC en la fase de pre- y post-implantación.**

En la fase pre-implantación el 31,6% (172) de las líneas de medicamento revisadas en la conciliación presentaron error. El más frecuente fue la “omisión de un medicamento” con 76,2% (131), tanto en SURG como en UH de Traumatología, siendo respectivamente 58,3% (14) y 79,1% (117).

En la fase post-implantación el 14,8% (91) de las líneas de medicamento revisadas en la conciliación presentaron error. De nuevo el más frecuente fue “omisión de un medicamento” con 69,2% (63), tanto en SURG con 74,1% (20), como en UH de Traumatología con 67,2% (43).

Tras la implantación de las medidas se redujeron los EC a la mitad ( $p=0,000$ ).

Los EC detectados en los periodos de pre- y post-implantación se recogen en la Tabla 15.

**Tabla 15.** EC en el periodo pre y post-implantación.

CONCILIACIÓN									
Localización	Nº líneas revisadas	% EM	Nª total EM	Nº EM	Nº líneas revisadas	% EM	Nª total EM	Nº EM	Tipo de EM
	PRE-IMPLANTACIÓN				POST-IMPLANTACIÓN				
URG	119	20,2%	24	14	184	14,6%	27	20	Omisión de medicamento: falta de prescripción de un medicamento necesario
				6				1	Dosis incorrecta: dosis menor
				2				4	Medicamento erróneo: Prescripción inapropiada: Medicamento innecesario
				1				2	Dosis incorrecta: dosis mayor
				1				0	Hora de administración incorrecta
UH TRAUMA	425	34,8%	148	117	430	14,9%	64	43	Omisión de medicamento: falta de prescripción de un medicamento necesario
				14				4	Medicamento erróneo: Prescripción inapropiada: Medicamento innecesario
				11				6	Dosis incorrecta: dosis menor
				5				10	Dosis incorrecta: dosis mayor
				1				1	Frecuencia de administración incorrecta

El 68,1% (62) de las recomendaciones realizadas por el farmacéutico fueron aceptadas. La Tabla 16 muestra la aceptación o no, por el médico prescriptor, de las recomendaciones realizadas por el farmacéutico en la conciliación.

**Tabla 16.** Grado de aceptación de las recomendaciones del farmacéutico en la conciliación.

CONCILIACIÓN					
	Total EM	Nº EM	Respuesta a la recomendación	Nº EM	Actuación
URG	27	16	Sí contestan a la recomendación	10	Sí añaden el medicamento
				4	Sí suspenden el medicamento
				2	Sí corrigen dosis
		8	No contestan a la recomendación	7	No añaden medicamento
				1	No corrigen dosis
		2	Paciente inestable y deciden no prescribir el medicamento		
		1	Revisan la indicación y deciden no prescribir el medicamento		
UH TRAUMA	64	43	Sí contestan a la recomendación	29	Sí añaden el medicamento
				10	Sí corrigen dosis
				4	Sí suspenden el medicamento
		21	No contestan a la recomendación	14	No añaden medicamento
				6	No corrigen dosis
				1	No corrigen frecuencia

### 6.3.1.2. Causas de los EC

En el 99,2% (261) de los errores, la causa principal fue la “falta de conocimiento/información sobre el paciente”, seguido de la “falta de seguimiento de los procedimientos de trabajo” 82,9% (218).

Las causas de los EC según la clasificación de Ruiz Jarabo, se recogen en la Tabla 17 (Otero López *et al.*, 2008).

**Tabla 17.** Causas de los EC.

CONCILIACIÓN			
Tipo de EM	Causas	Nº EM	Nº EM
		PRE	POST
Omisión de medicamento: falta de prescripción de un medicamento necesario	1. Falta de conocimiento/información del paciente 2. Factores individuales: falta de seguimiento de los procedimientos de trabajo	131	63
Dosis incorrecta: dosis menor	1. Falta de conocimiento/información del paciente 2. Factores individuales: falta de conocimiento/información del medicamento	17	7
Medicamento erróneo: Prescripción inapropiada: Medicamento innecesario	1. Falta de conocimiento/información del paciente 2. Factores individuales: falta de seguimiento de los procedimientos de trabajo	16	8
Dosis incorrecta: dosis mayor	1. Falta de conocimiento/información del paciente 2. Factores individuales: falta de conocimiento/información del medicamento	6	12
Hora de administración incorrecta	1. Falta de conocimiento/información del paciente 2. Factores individuales: falta de conocimiento/información del medicamento	1	0
Frecuencia de administración incorrecta	1. Factores individuales: falta de conocimiento/información del medicamento 2. Errores en el manejo del ordenador	1	1

### 6.3.1.3. Localización de los EC

Después de la implantación de medidas, tanto en UH de Traumatología como en SURG disminuyó el número de EC, en 57,2% ( $p=0,000$ ) y 27,7% ( $p=0,212$ ) respectivamente. Destaca la mejora en EC de “omisión de un medicamento”.

La Tabla 18 resume los EC según la localización en la transición asistencial.

**Tabla 18.** EC según la localización.

Tipo de EM	CONCILIACIÓN			
	URG		UH TRAUMA	
	Nº EM PRE	Nº EM POST	Nº EM PRE	Nº EM POST
Omisión de medicamento: falta de prescripción de un medicamento necesario	14	20	117	43
Dosis incorrecta: dosis menor	6	1	11	6
Medicamento erróneo: Prescripción inapropiada: Medicamento innecesario	2	4	14	4
Dosis incorrecta: dosis mayor	1	2	5	10
Hora de administración incorrecta	1	0	1	1
Frecuencia de administración incorrecta	0	0	1	1
Total	24	27	149	65

#### 6.3.1.4. Subgrupos Terapéuticos implicados en los EC

En la etapa de pre-implantación, los EC se produjeron principalmente en los grupos Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina solos y Ansiolíticos (benzodiazepinas).

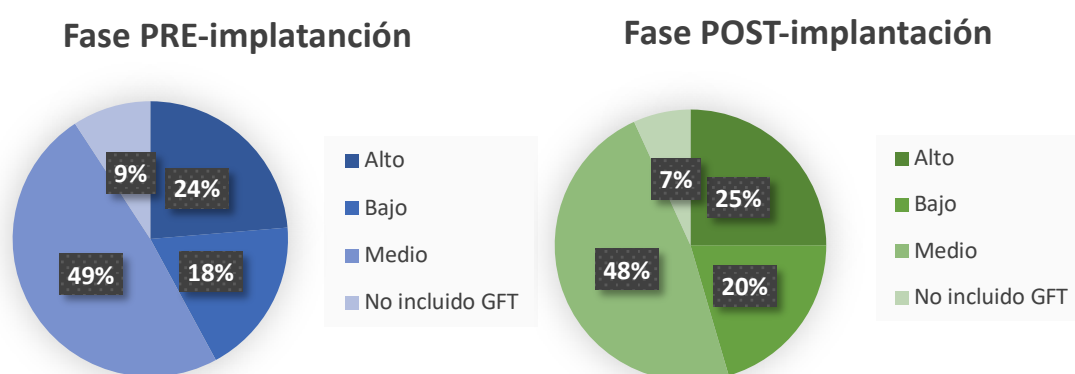
En la etapa de post-implantación destacaron los Inhibidores de la HMG-coA reductasa y Ansiolíticos (benzodiazepinas).

La Tabla 19 detalla los principales subgrupos terapéuticos implicados en los EC, tanto en la etapa de pre- como en la de post-implantación.

**Tabla 19.** Principales Subgrupos terapéuticos implicados en los EC.

CONCILIACIÓN						
Subgrupo terapéutico	Nº	%	Nº	%	Nº	%
	PRE		POST		TOTAL	
N05BA: ansiolíticos: benzodiazepinas	10	5,8	6	6,6	16	6,1
C10AA: inhibidores de la HMG-CoA reductasa	4	2,3	10	11,0	14	5,3
N06AX: antidepresivos tricíclicos y afines	7	4,1	5	5,5	12	4,6
C09AA: inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina solos	10	5,8	1	1,1	11	4,2
A11CC: vitamina D y análogos	7	4,1	4	4,4	11	4,2
N06AB: inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina	7	4,1	3	3,3	10	3,8
B03B: vitamina B12 sola	4	2,3	4	4,4	8	3,0
A12AX: asociación Calcio + Vitamina D	3	1,7	5	5,5	8	3,0
A02BC: antiulcerosos, inhibidores de la bomba de protones	6	3,5	1	1,1%	7	2,7
B03BB: ácido fólico	6	3,5	1	1,1	7	2,7
C07AB: $\beta$ -bloqueantes selectivos solos	3	1,7	4	4,4	7	2,7
H03AA: hormonas tiroideas	3	1,7	4	4,4	7	2,7
M05BA: bifosfonatos	6	3,5	0	0,0	6	2,3
C03CA: diuréticos de alto techo	5	2,9	1	1,1	6	2,3
C08CA: bloqueantes de canales de calcio	4	2,3	2	2,2	6	2,3

Los subgrupos terapéuticos de los medicamentos implicados en los errores se clasificaron según el riesgo de producir daño al paciente (Vicente Oliveros *et al.*, 2018). Tanto en la fase pre- como post-implantación, los subgrupos terapéuticos con mayor frecuencia de error se englobaron en la categoría de riesgo medio. Cabe destacar la presencia de un porcentaje pequeño de medicamentos no incluidos en la GFT en ambas fases, siendo asociaciones de medicamentos. La Figura 3 representa la frecuencia de error en la etapa pre- y post-implantación.



**Figura 3.** Nivel de riesgo de provocar daño al paciente de los subgrupos terapéuticos implicados en los EC.

Ninguno de los medicamentos implicados en los EC fueron fórmulas magistrales, medicamentos extranjeros o medicamentos de ensayo clínico.

Tanto en la fase pre- como post-implantación, la vía de administración más frecuente fue la oral, 89,5% (154) y 89,0% (81) respectivamente.

#### 6.3.1.5. Conciliación al alta hospitalaria

En la fase pre-implantación se revisaron 65 informes al alta de pacientes. En el apartado de medicación se recogió:



- “Medicación crónica igual que antes del ingreso”: 35,4% (23)
- No se recogió nada acerca de la medicación crónica del paciente: 53,8% (35)
- Sí recogía toda la medicación crónica del paciente: 10,8% (7)

Tras estos resultados, el GSMH propuso implantar un modelo único de informe al alta de paciente. Durante ese periodo de tiempo, se inició el proceso de la implantación de la Historia Clínica Electrónica (HCIS®) en el hospital, lo que supondría una forma diferente de trabajar en distintos aspectos, uno de ellos, el modelo de informe al alta. Por este motivo se decidió no abordar esta medida.

En la fase de post-implantación se recogieron 64 informes al alta. En el apartado de medicación se recogió:

- “Medicación crónica igual que antes del ingreso”: 42,2% (27)
- No se recogió nada acerca de la medicación crónica del paciente: 57,8% (37)
- Sí recogía toda la medicación crónica del paciente: 0% (0)

En esta fase no se encontró ningún informe correcto, e incluso aumentaron los informes incompletos.

### **6.3.2. Prescripción**

#### **6.3.2.1. Descripción y cuantificación de los EP en la fase de pre- y post-implantación.**

En la fase pre-implantación, el 7,7% (79) de las líneas de medicamento revisadas fueron EP. La “frecuencia de administración incorrecta fue el 48,1% (38) del total.

En la fase post-implantación, el 1,9% (23) de las líneas de medicamento revisadas fueron EP. Los EP más frecuentes fueron: “otros: indicación en Observaciones sin fecha” y “duración de tratamiento incorrecta: duración mayor”, siendo respectivamente 34,8% (8) y 30,4% (7).

Tras la implantación de las medidas se produjo una reducción del 75,3% de los EP ( $p=0,000$ ). La “frecuencia de administración incorrecta” fue el más frecuente, siendo prácticamente nulo en la fase de post-implantación.

Los EP detectados en los periodos de pre- y post-implantación se recogen en la Tabla 20.

**Tabla 20.** EP en el periodo pre y post-implantación

PRESCRIPCIÓN									
Localización	Nº líneas revisadas	% EM	Nª total EM	Nº EM	Nº líneas revisadas	% EM	Nª total EM	Nº EM	Tipo de EM
URG	162	7,4%	12	4	331	0,6%	2	0	Frecuencia de administración incorrecta
				3				2	Forma farmacéutica incorrecta
				2				0	Dosis incorrecta: dosis mayor
				1				0	Duración de tratamiento incorrecta: duración mayor
				1				0	Vía de administración errónea
				1				0	Otros: falta de información. NO alergia
URPA	433	8,6%	37	20	444	2,7%	12	1	Frecuencia de administración incorrecta
				12				7	Duración de tratamiento incorrecta: duración mayor
				2				0	Otros: no activo botón de "Si Precisa" (SP) pero indica SP en Observaciones
				1				3	Forma farmacéutica incorrecta
				1				0	Omisión de dosis
				0				1	Dosis incorrecta: dosis mayor
				1				0	Otros: indicación en Observaciones sin fecha
UH TRAUMA	431	7,0%	30	14	451	1,9%	9	0	Frecuencia de administración incorrecta
				13				8	Otros: indicación en Observaciones sin fecha
				2				0	Duración de tratamiento incorrecta: duración mayor
				1				0	Duplicidad terapéutica
				0				1	Otros: no activo botón de "Si Precisa" (SP) pero indica SP en Observaciones

### 6.3.2.2. Causas de los EP

Las causas de los EP según la clasificación de Ruiz Jarabo, se recogen en la Tabla 21 (Otero López *et al.*, 2008). En el 52,0% (53) de los errores, una de las causas fue la “falta de conocimiento/información del medicamento”, seguido de la “interpretación incorrecta de la prescripción electrónica asistida” con un 47,1% (48).

**Tabla 21.** Causas de los EP.

PREScripción			
Tipo de EM	Causas	Nº EM	Nº EM
		PRE	POST
Frecuencia de administración incorrecta	1. Factores individuales: falta de conocimiento/información del medicamento. 2. Errores en el manejo del ordenador	38	1
Duración de tratamiento incorrecta: duración mayor	1. Interpretación incorrecta de la prescripción electrónica asistida. 2. Factores individuales: lapsus	15	7
Otros: indicación en Observaciones sin fecha	1. Interpretación incorrecta de la prescripción electrónica asistida	14	8
Forma farmacéutica incorrecta	1. Factores individuales: falta de conocimiento/información del medicamento. 2. Errores en el manejo del ordenador	4	5
Otros: no activo botón de "Si Precisa" (SP) pero indica SP en Observaciones	1. Interpretación incorrecta de la prescripción electrónica asistida	2	1
Dosis incorrecta: dosis mayor	1. Falta de conocimiento/información del paciente 2. Factores individuales: Falta de conocimiento/información del medicamento	2	1
Vía de administración errónea	1. Factores individuales: falta de conocimiento/información del medicamento. 2. Errores en el manejo del ordenador	1	0
Duplicidad terapéutica	1. Factores individuales: falta de conocimiento/información del medicamento. 2. Errores en el manejo del ordenador	1	0
Omisión de dosis	1. Interpretación incorrecta de la prescripción electrónica asistida	1	0
Otros: falta de información. NO alergia	1. Falta de conocimiento/información del paciente 2. Factores individuales: falta de seguimiento de los procedimientos de trabajo	1	0

### 6.3.2.3. Localización de los EP

Después de la implantación de medidas, hubo una disminución de los EP en todos los Servicios. En concreto en SURG fue del 83,3% ( $p=0,000$ ), en UH de Traumatología 70,0% ( $p=0,000$ ) y en URPA del 67,6% ( $p=0,000$ ).

Destaca la mejora en URPA y en UH de Traumatología del EP de “frecuencia de administración incorrecta”.

En la Tabla 22 se detallan los EP según la localización en la transición asistencial.

**Tabla 22.** EP según la localización.

Tipo de EM	PRESCRIPCIÓN					
	URG		URPA		UH TRAUMA	
	Nº EM PRE	Nº EM POST	Nº EM PRE	Nº EM POST	Nº EM PRE	Nº EM POST
Dosis incorrecta: dosis mayor	2	0	0	1	0	0
Frecuencia de administración incorrecta	4	0	20	1	14	0
Duración de tratamiento incorrecta: duración mayor	1	0	12	7	2	0
Forma farmacéutica incorrecta	3	2	1	3	0	0
Vía de administración errónea	1	0	0	0	0	1
Otros: falta de información. NO alergia	1	0	0	0	0	0
Omisión de dosis	0	0	1	0	0	0
Otros: no activo botón de "Si Precisa" (SP) pero indica SP en Observaciones	0	0	2	0	0	1
Otros: indicación en Observaciones sin fecha	0	0	1	0	13	8
Duplicidad terapéutica	0	0	0	0	1	0
Total	12	2	37	12	30	10

### 6.3.2.4. Subgrupos terapéuticos implicados en los EP

Tanto en la etapa pre- como post-implantación destacaron los subgrupos terapéuticos de Cefalosporinas de primera generación y Antitrombóticos, heparinas y derivados.

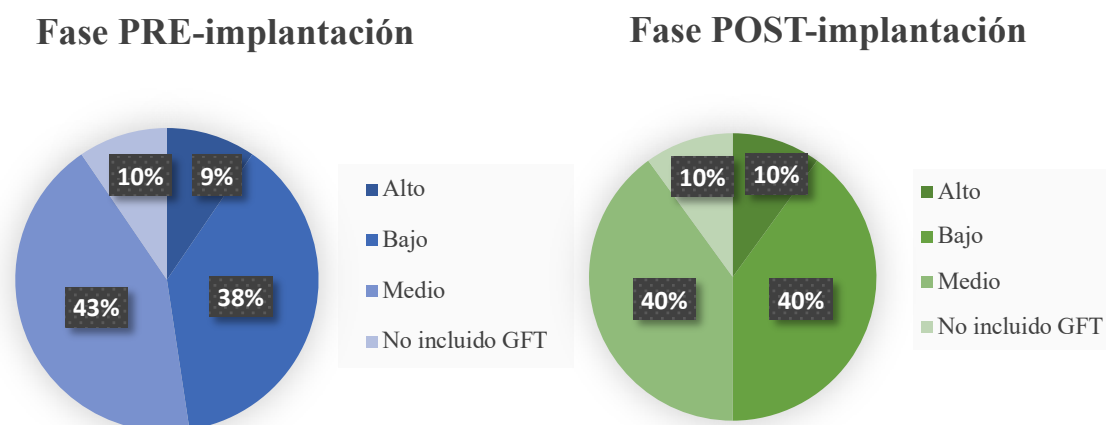
En la Tabla 23 se detallan los subgrupos terapéuticos implicados en los EP tanto en la etapa pre- como post-implantación.

**Tabla 23.** Subgrupos terapéuticos implicados en los EP.

PRESCRIPCIÓN						
Subgrupo terapéutico	Nº	%	Nº	%	Nº	%
	PRE		POST		TOTAL	
J01DB: cefalosporinas de primera generación	15	19,0	7	30,4	22	21,6
B01AB: antitrombóticos, heparinas y derivados	10	12,7	12	52,2	22	21,6
A04AA: antieméticos antagonistas de receptores de serotonina	9	11,4	0	0,0	9	8,8
N02BB: otros analgésicos antipiréticos: pirazolonas	8	10,1	0	0,0	8	7,8
N02AX: analgésicos: otros opiáceos	6	7,6	2	8,7	8	7,8
N02AA: analgésicos alcaloides naturales del opio	6	7,6	0	0,0	6	5,9
C09AA: inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina solos	5	6,3	0	0,0	5	4,9
B01AC: inhibidores de la agregación plaquetaria	3	3,8	1	4,3	4	3,9
B05XA: soluciones electrolitos	2	2,5	0	0,0	2	2,0
C10AA: inhibidores de la HMG CoA Reductasa	2	2,5	0	0,0	2	2,0
N02AB: analgésicos derivados de la fenilpiperidina	2	2,5	0	0,0	2	2,0
N02BE: otros analgésicos y antipiréticos: analidas	2	2,5	0	0,0	2	2,0
Otros	9	11,4	1	4,3	10	9,8

En la fase pre-implantación, los subgrupos terapéuticos más frecuentes se englobaron en la categoría de riesgo medio. En la fase post-implantación, los subgrupos de riesgo medio y bajo presentaron el mismo porcentaje.

La clasificación pre- y post-implantación de los subgrupos terapéuticos según el nivel de riesgo de producir daño al paciente se detalla en la Figura 4.



**Figura 4.** Nivel de riesgo de provocar daño al paciente de los subgrupos terapéuticos implicados en los EP.

Ninguno de los medicamentos implicados en los EP fueron fórmulas magistrales, medicamentos extranjeros o medicamentos de ensayo clínico.

Tanto en la fase pre- como post-implantación, la vía de administración más frecuente fue la intravenosa, con un 65,8% (52) y 87,0% (20), respectivamente.

### 6.3.3. Validación

#### 6.3.3.1. Descripción y cuantificación de los EV en la fase de pre y post-implantación.

En la fase pre-implantación, el 0,3% (3) de las líneas de medicamento fueron EV. La “forma farmacéutica incorrecta” fue el único error detectado, tanto pre-como post-implantación con un 0,1% (1) ( $p=0,318$ ).

Los EV detectados en los periodos pre- y post-implantación se recogen en la Tabla 24.

**Tabla 24.** EV en el periodo pre y post-implantación.

VALIDACIÓN									
Localización	Nº líneas revisadas	% EM	Nª total EM	Nº EM	Nº líneas revisadas	% EM	Nª total EM	Nº EM	Tipo de EM
	PRE-IMPLANTACIÓN				POST-IMPLANTACIÓN				
URG	207	0,0%	0	0	217	0,5%	1	1	Forma farmacéutica incorrecta
URPA	435	0,5%	2	2	434	0,0%	0	0	Forma farmacéutica incorrecta
UH TRAUMA	438	0,2%	1	1	427	0,0%	0	0	Forma farmacéutica incorrecta

#### 6.3.3.2. Causas de los EV

Las causas de los EV según la clasificación de Ruiz Jarabo, se recogen en la Tabla 25 (Otero López *et al.*, 2008).



**Tabla 25.** Causas de los EV.

VALIDACIÓN			
Tipo de EM	Causas	Nº EM	Nº EM
		PRE	POST
Forma farmacéutica incorrecta	1. Factores individuales: A. Falta de conocimiento/información del medicamento B. Lapsus y Estrés C. Sobrecarga de trabajo	4	1

### 6.3.3.3. Localización de los EV

En la Tabla 26 se detallan los EV según la localización en la transición asistencial, siendo su distribución similar.

**Tabla 26.** EV según la localización.

EM	VALIDACIÓN					
	URG		URPA		UH TRAUMA	
	Nº EM PRE	Nº EM POST	Nº EM PRE	Nº EM POST	Nº EM PRE	Nº EM POST
Forma farmacéutica incorrecta	0	1	2	0	1	0

### 6.3.3.4. Subgrupos terapéuticos implicados en los EV

En la Tabla 27 se detallan los subgrupos terapéuticos implicados en los EV, tanto en la etapa pre- como post-implantación.

**Tabla 27.** Subgrupos terapéuticos implicados en los EV.

VALIDACIÓN							
Subgrupo Terapéutico	Nivel de riesgo	Nº	%	Nº	%	Nº	%
		PRE		POST		TOTAL	
<b>B01AB: antitrombóticos, heparinas y derivados</b>	Medio	1	33,3%	1	100,0%	2	50,0%
<b>C10AA: inhibidores de la HMG CoA Reductasa</b>	Alto	1	33,3%	0	0,0%	1	25,0%
<b>J04AB: antibióticos</b>	Medio	1	33,3%	0	0,0%	1	25,0%

### 6.3.4. Dispensación

#### 6.3.4.1. Descripción y cuantificación de los ED en la fase de pre- y post-implantación.

En la fase pre-implantación, el 1,0% (10) de las líneas de medicamento revisadas en la dispensación presentaron error. El ED mayoritario fue “omisión de medicamento” 60,0% (6).

En la fase post-implantación, el 0,3% (3) de las líneas de medicamento revisadas en la dispensación fueron error. El ED mayoritario fue “otros: en el cajetín aparece una medicación que no está prescrita” 66,6% (2).

Tras la implantación de las medidas se redujeron los ED del 1,0% al 0,3% ( $p=0,047$ ). Los ED detectados en los periodos pre y post-implantación se recogen en la Tabla 28.

**Tabla 28.** ED en el periodo pre y post-implantación.

DISPENSACIÓN									
Localización	Nº líneas revisadas	% EM	Nª total EM	Nº EM	Nº líneas revisadas	% EM	Nª total EM	Nº EM	Tipo de EM
	PRE-IMPLANTACIÓN				POST-IMPLANTACIÓN				
URG	449	1,8%	8	4	530	0,0%	0	0	Omisión de medicamento: omisión en la dispensación
				4					Otros: en el cajetín aparece una medicación que no está prescrita
UH TRAUMA	628	0,3%	2	2	571	0,50%	3	1	Omisión de medicamento: omisión en la dispensación
				0				2	Otros: en el cajetín aparece una medicación que no está prescrita

### 6.3.4.2. Causas de los ED

En todos los ED se estableció como causas los “lapsus y el estrés” y la “sobrecarga de trabajo”. Las causas de los ED según la clasificación de Ruiz Jarabo, se recogen en la Tabla 29 (Otero López *et al.*, 2008).

**Tabla 29.** Causas de los ED.

DISPENSACIÓN			
Tipo de EM	Causas	Nº EM	Nº EM
		PRE	POST
Omisión de medicamento: omisión en la dispensación	1. Factores individuales: A. Lapsus y Estrés B. Sobrecarga de trabajo C. Desabastecimientos o roturas de stock de los medicamentos	7	1
Otros: en el cajetín aparece una medicación que no está prescrita	1. Factores individuales: A. Lapsus y Estrés B. Sobrecarga de trabajo	6	2

### 6.3.4.3. Localización de los ED

En SURG se redujeron los ED a cero, mientras que en UH de Traumatología aumentaron. En la Tabla 30 se detallan los ED según la localización en la transición asistencial.

**Tabla 30.** ED según la localización.

EM	DISPENSACIÓN			
	URG		UH TRAUMA	
	Nº EM PRE	Nº EM POST	Nº EM PRE	Nº EM POST
Omisión de medicamento: omisión en la dispensación	4	0	2	1
Otros: en el cajetín aparece una medicación que no está prescrita	4	0	0	2
Total	8	0	2	3

#### 6.3.4.4. Subgrupos terapéuticos implicados en los ED

En la Tabla 31 se detallan los subgrupos terapéuticos implicados en los ED, tanto en la etapa pre- como post-implantación. La categoría de riesgo medio fue la mayoritaria en ambas fases.

**Tabla 31.** Subgrupos terapéuticos implicados en los ED.

DISPENSACIÓN							
Subgrupo Terapéutico	Nivel de Riesgo	Nº	%	Nº	%	Nº	%
		PRE		POST		TOTAL	
<b>C03EA: diuréticos y ahorradores de potasio en combinación</b>	Medio	2	20,0%	1	33,3%	3	23,1%
<b>N02BB: otros analgésicos antipiréticos: pirazolonas</b>	Medio	2	20,0%	0	0,0%	2	15,4%
<b>M01AE: derivados del ácido propiónico</b>	Medio	2	20,0%	0	0,0%	2	15,4%
<b>Otros</b>	-	4	40,0%	2	66,7%	6	46,1%

### 6.3.5. Registro de la administración

#### 6.3.5.1. Descripción y cuantificación de los ERA en la fase de pre- y post-implantación.

En la fase pre-implantación, el 0,4% (4) del total de 983 líneas de medicamento revisadas en el registro de la administración presentaron error, al no estar firmadas por la enfermera responsable del paciente.

En la fase post-implantación se revisaron un total de 1.247 líneas de medicamento y ninguna de ellas presentó error.

Los ERA detectados en los periodos de pre- y post-implantación se recogen en la Tabla 32.

**Tabla 32.** ERA en el periodo pre y post-implantación.

REGISTRO ADMINISTRACIÓN									
Localización	Nº líneas revisadas	% EM	N <sup>a</sup> total EM	Nº EM	Nº líneas revisadas	% EM	N <sup>a</sup> total EM	Nº EM	Tipo de EM
	PRE-IMPLANTACIÓN				POST-IMPLANTACIÓN				
URG	215	0,0%	0	0	287	0,0%	0	0	
URPA	267	1,5%	4	4	435	0,0%	0	0	La hoja de registro de administración de medicación no está firmada por DUE
UH TRAUMA	501	0,0%	0	0	525	0,0%	0	0	

### 6.3.5.2. Causas de los ERA

Las causas de los ERA según la clasificación de Ruiz Jarabo, se recogen en la Tabla 33 (Otero López *et al.*, 2008).

**Tabla 33.** Causas de los ERA.

REGISTRO DE ADMINISTRACIÓN			
Tipo de EM	Causas	Nº EM	Nº EM
		PRE	POST
La hoja de registro de administración de medicación no está firmada por DUE	1. Factores individuales: A. Lapsus y Estrés B. Sobrecarga de trabajo	4	0

### 6.3.5.3. Localización de los ERA

Los ERA detectados solo tuvieron lugar en la URPA, no detectándose ninguno en la fase de post-implantación.

### 6.3.5.4. Subgrupos terapéuticos implicados en los ERA

Debido al formato de la hoja de registro de administración y al bajo porcentaje de ERA encontrados se decidió no analizar los subgrupos terapéuticos





# DISCUSIÓN



## 7. Discusión

Nuestra hipótesis planteaba que la constitución de un GSMH en el Servicio de TRA permitiría mejorar la seguridad de los pacientes allí ingresados.

Los planes estratégicos para la mejora de la seguridad del paciente incorporan la constitución de Grupos de Seguridad Multidisciplinares. Sin embargo, aunque en la literatura científica aparecen cada vez más estudios que involucran a dichos grupos, no existe evidencia sobre sus resultados directos (Vargas y Recio, 2008). Para nosotros, el impacto de la constitución de un GSMH en el Servicio de TRA tuvo como consecuencia **una reducción de los EM de un 5,7% a un 2,2%. Así mismo, el número de pacientes con EM disminuyó del 31,3% al 16,2%. En ambos casos las reducciones fueron estadísticamente significativas.**

En la actualidad se estima que la prevalencia de EM oscila en un amplio rango, entre el 2 y el 75% (Lisby *et al.*, 2010). Diversos autores han documentado la incidencia de EA y EM en Servicios de TRA, aunque con una frecuencia variable (Grau *et al.*, 2010; Vélez-Díaz Pallarés *et al.*, 2011). Esto es debido a que no se incluyen los mismos puntos del proceso, así como por el uso de las diferentes definiciones de EM (Lisby *et al.*, 2010), escenarios (Wong *et al.*, 2004; Ghaleb *et al.*, 2006; Maidment *et al.*, 2006) y metodologías empleadas (Dean Franklin *et al.*, 2005).

Los resultados obtenidos de la fase de pre-implantación nos permitieron encontrar **medidas que afectan a todos los puntos del proceso del uso del medicamento.** Todas ellas fueron implantadas de manera simultánea y global en el Servicio de TRA, por lo que no podemos precisar el peso específico de cada una en la reducción de errores, sino de su conjunto. No hemos encontrado ningún estudio que, con la metodología aquí descrita, realice un análisis de las medidas de mejora adoptadas, aunque algunos autores sí evalúan el impacto de la implantación de algunas de ellas por separado.

Para facilitar la comprensión de nuestros resultados hemos realizado una discusión de los mismos según el punto del proceso al que afectaron.

### Conciliación

Los EC fueron los más frecuentes, **representando un 68,1% del total de EM analizados** (fase pre- y post-implantación). Tras la implantación de medidas, **los EC se redujeron a la mitad**, del 31,6% de líneas de medicamento revisadas con error, al 14,8%, siendo esta reducción estadísticamente significativa.

Creemos que la **incorporación del farmacéutico en el equipo multidisciplinar** en el proceso de la conciliación al ingreso, resultó ser la medida que más impacto causó para reducir los EM y aumentar la seguridad del paciente. Constatamos que un porcentaje elevado de las recomendaciones realizadas por el farmacéutico fueron aceptadas. Así, siguiendo las recomendaciones de numerosas organizaciones, el papel del farmacéutico en la conciliación del tratamiento fue fundamental (National Institute for Health and Clinical Excellence, 2007; World Health Organization, 2007; Institute for Healthcare Improvement, 2011; Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations, 2015).

Cheema et al. (2018) en una revisión sistemática encuentran que, en comparación con la atención habitual, las intervenciones activas de los farmacéuticos, incluida la conciliación de medicamentos, el asesoramiento personalizado a los pacientes y la prestación de consultas telefónicas al paciente después del alta hospitalaria se asocian con una reducción en las discrepancias de medicación. Varios autores también avalan la importancia del trabajo del farmacéutico en este punto del proceso (Bond *et al.*, 2002; Kucukarslan *et al.*, 2003; Pardo et al., 2008; Murphy et al., 2009; Klopotoska *et al.*, 2010).

Considerando los resultados de realizar la conciliación por otro profesional sanitario, otros autores describen que la información recogida en la conciliación por un farmacéutico es más precisa y contiene menor número de errores que la registrada por una enfermera (Nester y Hale, 2002; Kwan *et al.*, 2007). Por otra parte, en estudios realizados en otras unidades de hospitalización también se ha demostrado que existe una reducción de las discrepancias en el tratamiento del 3,5 al 1,8%, tras la colaboración de

un farmacéutico en la conciliación al ingreso en un Servicio de Medicina Interna (Zoni et al., 2012). En el momento del alta hospitalaria, la incorporación del farmacéutico reduce entre un 33,5 y 80,0% las discrepancias de medicación (Schnipper *et al.*, 2006; Murphy *et al.*, 2009; Walker *et al.*, 2009; Kilcup *et al.*, 2013; Mekonnen et al., 2016).

El porcentaje de pacientes con EC puede variar según el tipo de paciente. La edad media de nuestra población fue mayor, era polimedicada, con mayor número de medicamentos crónicos, aspectos que quizás influyan en la diferencia de resultados con respecto a otros autores. Encontramos un 75,9% de pacientes con discrepancias, cifra muy superior a la de Franco et al. (2010) y Pascual et al. (2015), también en pacientes traumatológicos, quizás debido a la edad de nuestra población. Sin embargo, Moriel et al. (2008) detectan cifras superiores en este tipo de pacientes, con un 71,4%, debido probablemente a que su edad es similar a los nuestros (75,4 años) y también se trata de pacientes polimedicados. Delgado et al. (2009) en pacientes mayores polimedicados, encuentran un 52,7% de EC, y en concreto en pacientes de medicina interna se describen cifras entre un 64,5 y 70,7% (Wong *et al.*, 2008; Belda-Rustarazo *et al.*, 2015). Para González-García et al. (2016) un 55,1% de los pacientes quirúrgicos presentan uno o más EC. Baena Parejo et al. (2015) realizado en SURG, el porcentaje de pacientes con EC asciende al 79,3%, ambos en pacientes mayores polimedicados.

En ambas fases del estudio, el **tipo de EC más frecuente** fue “**omisión de un medicamento**”, 76,2% vs 69,2%, es decir, en el rango señalado por otros autores (53,5-84,1%) (Moriel *et al.*, 2008; Franco-Donat *et al.*, 2010; García-Ramos *et al.*, 2012; Pascual *et al.*, 2015; González-García *et al.*, 2016).

La tasa de omisión que encontramos se asemeja a otros estudios realizados en el Servicio de Medicina Interna (Pippins *et al.*, 2008; De Winter *et al.*, 2010; Belda-Rustarazo *et al.*, 2015) y en el Servicio de Cuidados Intermedios (Lessard *et al.*, 2006), con resultados de EC de omisión del 60,0%, y al igual que el 58% obtenido por Delgado et al. (2009) incluyendo todos los Servicios de un hospital general. En cambio, en el estudio de Cornish et al. (2005), realizado en el Servicio de Medicina Interna, se detecta un menor porcentaje de omisiones, alrededor del 50,0%.

Otros **tipos de EC** encontrados fueron **“prescripción de una dosis incorrecta”** (16,9%) y **“prescripción de un medicamento innecesario”** (8,9%). Las diferencias encontradas con otros autores pueden ser debidas a la clasificación de EC, es decir, hay estudios que lo clasifican como “comisión”, otros como “medicamento erróneo”, otros, como en nuestro caso, como “prescripción inapropiada”. En el primero de ellos, “dosis incorrecta”, nuestros resultados son similares a los de Rodríguez Vargas (2014) realizado también en nuestro centro, con un 14,0%, pero inferiores a los de otros autores, que oscilan entre el 21,0 y 30,0% (Cornish *et al.*, 2005; Lessard *et al.*, 2006; Pippins *et al.*, 2008; De Winter *et al.*, 2010; Gleason *et al.*, 2010; Rodríguez Vargas, 2014). Sin embargo, en relación a la “prescripción de un medicamento innecesario”, nuestro resultado es mayor a otros estudios, con porcentajes que oscilan entre 0,6 y 4,0% (Belda *et al.*, 2015; González-García *et al.*, 2016) pero inferior al de Pascual *et al.* (2015) con un 11,0%.

Las **causas principales de los EC** fueron **“falta de conocimiento/información del paciente”** y **“falta de seguimiento de los procedimientos de trabajo”**. Desde nuestro punto de vista, el ingreso a través del SURG dificulta la obtención de una historia farmacoterapéutica completa. La fuerte presión asistencial y el elevado número de ingresos y altas conllevan que el tiempo para la anamnesis y la elaboración de la historia clínica se vea reducido, y que la historia farmacoterapéutica no pueda realizarse en profundidad, originándose discrepancias en la información registrada. Además, el médico trabaja en un ambiente de interrupciones continuas, tomando decisiones de forma rápida para solventar el cuadro agudo, no pudiendo esperar a valorar la terapia del paciente por completo (Chisholm *et al.*, 2000; Rodríguez Vargas, 2014). Además, en el caso de los pacientes quirúrgicos, es frecuente que el cirujano no vea al paciente hasta el momento previo a la cirugía, y deba realizar la prescripción del tratamiento después del acto quirúrgico, momento poco adecuado para realizar una entrevista con el paciente (Rodríguez Vargas, 2014).

Aunque algunos autores señalan que la adaptación de la medicación crónica del paciente a la Guía Farmacoterapéutica (GFT) del hospital en el momento del ingreso hospitalario, en ocasiones, conlleva la modificación de medicamentos, dosis y pautas,

incrementando la posibilidad de causar discrepancias (Delgado Sánchez *et al.*, 2007; Alfaro-Lara *et al.*, 2013), nosotros no consideramos que afectó en gran medida en nuestro ámbito, ya que existe una guía de sustitución de medicamentos aprobados por la CFT del hospital, disponible para ser consultada por los médicos prescriptores, además del soporte del farmacéutico a través de mensajes en el programa de PEA.

El 68,1% de las **recomendaciones realizadas por el farmacéutico fueron aceptadas**, porcentaje similar a Gleason *et al.* (2004) (71,1%), cifras que varían en otros estudios entre un 40,0 y 88,7% (Lessard *et al.*, 2006; López-Martín *et al.*, 2014; Moriel *et al.*, 2008; Vira *et al.*, 2006). En nuestro centro en SURG y en UH de Traumatología, no hay un médico asignado a cada paciente durante todo el ingreso, sino que cada día un médico diferente revisa al paciente y no existe una continuidad sobre él, pudiendo pasar desapercibidas las recomendaciones del farmacéutico realizadas sobre la medicación.

Tras la implantación de medidas en **SURG los EC fueron del 14,6%, cifra similar a UH de Traumatología con un 14,9%**. La reducción en SURG fue del 27,7% y en UH de Traumatología del 57,2%. Esta diferencia puede deberse al menor número de líneas de medicamento analizadas por la dificultad al recoger los datos en el SURG. Además, el paciente pasa más tiempo en UH de Traumatología, lo que quizás contribuya a que sea mayor. No hemos encontrado estudios que analicen los EC en diferentes localizaciones durante la transición asistencial.

Los **subgrupos terapéuticos implicados en los EC** fueron “**Ansiolíticos: Benzodiazepinas**”, “**Inhibidores de la HMG CoA Reductasa**”, “**Antidepresivos tricíclicos**” e “**Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina solos**”. Estos grupos pertenecen fundamentalmente al “**Aparato Cardiovascular**” y al “**Sistema Nervioso Central**” y coinciden con los detectados por otros autores (Cornish *et al.*, 2005; Chan *et al.*, 2010; Gleason *et al.*, 2010; Unroe *et al.*, 2010; Soler-Giner *et al.*, 2011; Alfaro-Lara *et al.*, 2013; Rodríguez Vargas, 2014; González-García *et al.*, 2016). En pacientes traumatológicos, estos grupos también son los más frecuentemente prescritos (Moriel *et al.*, 2008; Franco-Donat *et al.*, 2010; Pascual *et al.*, 2015). Más del 50% de las categorías de medicamentos clasificados como de alto riesgo por el ISMP pertenecen a

estos grupos. Por ello, si se produjera un error en su uso, las consecuencias para los pacientes podrían ser más graves y por tanto, se recomienda que estos fármacos sean conciliados antes de las cuatro horas desde el ingreso (Calderón Hernaz *et al.*, 2013; The Massachusetts Coalition, 2013).

En ambas fases del estudio, los subgrupos terapéuticos de **riesgo medio** de ocasionar daño al paciente fueron los más implicados. Los fármacos de **alto riesgo** representaron en torno al 25%, a diferencia de Rodríguez Vargas (2014) que indica en su estudio que el 3,0% de los EC correspondieron a fármacos de alto riesgo y Rentero et al. (2014) indican una cifra mayor, un 6,0%. Estas diferencias son debidas a la utilización de una clasificación diferente, la del ISMP.

## Prescripción

Una de las medidas de mejora implantadas por el GSMH fue **potenciar la formación de los médicos prescriptores**. La formación en la prescripción de determinados medicamentos demuestra disminuir los EP (Calabrese *et al.*, 2002; Navaneethan *et al.*, 2005; Daumas *et al.*, 2018), así como, la reducción de prescripciones potencialmente inapropiadas en pacientes mayores (Stevens et al., 2015). MacBride-Stewart et al. (2017) observan una reducción en la prescripción de AINEs de alto riesgo tras la educación a los facultativos sobre la prescripción de estos fármacos.

Dos medidas de mejora implantadas estaban relacionadas con el programa de PEA HospiWin®. Se incorporaron **ayudas en la prescripción en determinados medicamentos y grupo de pacientes, y elaborándose nuevos protocolos farmacoterapéuticos**. El programa HospiWin® utilizado en esta Tesis, realiza actualizaciones de forma continua, con el fin de adaptarlo a nuestro medio y forma de trabajo, asemejándose a un software de desarrollo propio. Además posee un sistema de notificación de alertas a la prescripción en tiempo real relativas a dosis máximas y mínimas, interacciones, duplicidades y alergias. Otros autores han encontrado también



que la disminución en los EP es mayor con los programas de PEA desarrollados por el propio centro frente a los comerciales ya desarrollados (Ammenwerth *et al.*, 2008).

Por último, señalar que en nuestro centro ya existían algunas alertas, completándose la implantación de medidas de seguridad con la incorporación de alertas en dos principios activos y en pacientes mayores de 80 años. Hay autores que muestran que un sistema de alertas optimiza la prescripción en pacientes de edad avanzada (Smith *et al.*, 2006), sin embargo, en la práctica el exceso de alertas y su irrelevancia provocan retraso en las prescripciones y “fatiga de alertas”, constituyendo los principales motivos por los cuales son ignoradas (Weingart *et al.*, 2003; Kwan *et al.*, 2007; Lerma Gaude *et al.*, 2007; Caruba *et al.*, 2010).

Los protocolos elaborados fueron aprobados por la CFT y eran específicos para el paciente traumatológico (analgesia y antibioterapia) y algunos de ellos además para pacientes mayores. En relación a la **inclusión de protocolos farmacoterapéuticos en el programa informático**, la evidencia indica que permite evitar más oportunidades de error al simplificar la prescripción y facilitar la revisión continua del tratamiento (Rochon *et al.*, 2005; Bailey *et al.*, 2007; Kuiper *et al.*, 2007; Borrás *et al.*, 2018), contribuyendo a estandarizar y evitar la variabilidad en la toma de decisiones clínicas. Así mismo, reducen considerablemente el tiempo invertido en el acto de la prescripción (Cuéllar *et al.*, 2003), y la carga de trabajo de la enfermera en la revisión y la transcripción de tratamientos (Pous Serrano *et al.*, 2006).

Los **EP supusieron el 26,4% del total de EM** analizados (fase pre- y post-implantación). Tras la implantación de las medidas se produjo una **reducción estadísticamente significativa de los EP, 7,7% de líneas de medicamento revisadas con error, vs 1,9%.**

Nuestro dato es inferior al publicado por otros autores donde la detección de EP oscila entre el 39,0 y el 62,8 % del total (Lisby *et al.*, 2005; Pastó-Cardona *et al.*, 2009). Desde nuestro punto de vista es debido a que, se contabiliza como EP la falta de información básica de la orden médica (identificación del paciente, vía, dosis, duración,

prescripción ambigua, firma del médico), muy extendida en la prescripción manual. Estos errores no fueron incluidos en nuestra investigación ya que en el centro se disponía de PEA desde hace más de 10 años.

Por otro lado, otros autores, clasifican como EP la “omisión de un medicamento necesario”, y nosotros lo hemos considerado un EC. Así, Pastó-Cardona et al. (2009), encuentran cifras de EP de omisión superiores a las nuestras. Estas diferencias en clasificación de errores han sido analizadas en una revisión sistemática realizada por Lewis et al. (2009), que identifican que el 42,0% de los estudios incluidos los autores aplican sus propias definiciones, no indican qué definición emplean un 23%, el 18,0% emplean la definición de la *American Society of Health-System Pharmacists* o la del NCCMERP, y el 7,0% utilizan la definición de Dean et al. (Dean et al., 2000). Esta misma dificultad ha sido identificada por otros autores (Hartel et al., 2011; Vélez-Díaz Pallarés, 2012).

En pacientes traumatológicos, Vélez et al. (2011) detectan cifras de EP del 9,1%, resultado similar a García-Ramos et al. (2012) en pacientes de medicina interna. Pérez-Díez et al. (2017), dan una tasa de EP del 6,3% en pacientes del SURG.

La prevalencia de EP en un AMFE realizado por Vélez et al. (2012), en todo tipo de pacientes, fue del 7,1 y 5,6% en la primera y segunda recogida de datos respectivamente, cifras similares a las de nuestro estudio. En otro AMFE realizado por Paredes-Atenciano et al. (2015) en todo tipo de pacientes, los EP suponen 29,9% en la fase 1 y 26,1% en la fase 2. Sin embargo, en nuestro estudio las cifras fueron menores, pudiendo deberse a las características propias del tipo de PEA utilizada, que permite la aparición de errores por el registro en formato de texto libre de la información del fármaco y su administración (Paredes-Atenciano et al., 2015).

En la fase de pre-implantación, el **tipo de EP más frecuente** fue la “**frecuencia de administración incorrecta**”, reduciéndose a cero en la fase de post-implantación. En esta última fase los EP más frecuentes fueron: “**otros: indicación en observaciones sin fecha**” y “**duración de tratamiento incorrecta: duración mayor**”. Creemos que esta

reducción es debida no sólo a la implantación de los protocolos en HospiWin®, en los cuales aparece directamente la frecuencia de administración protocolizada, sino también a la formación recibida. Algunos autores coinciden en indicar que el EP más frecuente es la “dosis incorrecta” (Potts *et al.*, 2004; Granberry *et al.*, 2005; Lewis *et al.*, 2009). Pastó Cardona *et al.* (2009) añaden “frecuencia errónea” y “duración mayor del tratamiento”. En pacientes traumatológicos, Vélez *et al.* (2011) indican que el EP más frecuente es la “dosis incorrecta”, seguido de la “frecuencia incorrecta”, al igual que García-Ramos *et al.* (2012) en pacientes de medicina interna. Esto conlleva a posibles EA de los medicamentos y aumento de la duración de la estancia hospitalaria (Ryan *et al.*, 2014; Ashcroft *et al.*, 2015).

Las **causas principales de los EP** fueron la “**falta de conocimiento/información del medicamento**” y la “**interpretación incorrecta de la PEA**”, de forma similar a Gutiérrez *et al.* (2006) y Tully *et al.* (2009). Sin embargo otros autores identifican otras causas más frecuentes del EP como la “falta de seguimiento de los procedimientos de trabajo” (Vélez *et al.*, 2012; Font *et al.*, 2008) o el “estrés, la fatiga, la sobrecarga trabajo” (Dean *et al.*, 2002; Seki y Yamazaki, 2006), y “los lapsus y despistes” (Nichols *et al.*, 2008). Desde nuestro punto de vista, las causas de EP que encontramos son diferentes, debido a que la PEA lleva implantada varios años en nuestro centro, habiéndose pasado la curva de aprendizaje. Además García-Ramos *et al.* (2012) indican la aparición de causas nuevas en los EP con la PEA. Y así, por ejemplo, al existir diversas presentaciones para cada principio activo, se facilita la aparición de errores por falta de concordancia o cuando se reduce la dosis de un fármaco o se cambia la vía de administración, el programa puede no ajustar directamente la presentación farmacéutica a la dosis requerida. Estas causas de EP coinciden con las expuestas por Delgado *et al.* (2005), según el cual el 69,0% de los errores se deben a despistes o a problemas de manejo del sistema informático.

Según la **localización**, tras la implantación de medidas en **URPA encontramos un 2,7% de EP, en UH de Traumatología un 1,9%, y en SURG un 0,6%**. Esta reducción es similar en todas las localizaciones de la transición asistencial, con valores situados entre el 70,0-90,0%, creemos que debido a que la colaboración del farmacéutico es igual de importante y efectiva en cualquier localización. Al igual que en los EC, no

hemos encontrado estudios que comparen los EP según la localización en la transición asistencial.

Los **subgrupos terapéuticos implicados en los EP en ambas fases**, fueron **“Cefalosporinas de primera generación”** y **“Antitrombóticos, heparinas y derivados”**, seguidos de **“Analgésicos (pirazolonas, opiáceos)”**, coincidiendo con otros autores (Lewis *et al.*, 2009; Villamañán *et al.*, 2011). Desde nuestro punto de vista la causa es que el grupo de las “Cefalosporinas” se prescribe a pacientes predominantemente quirúrgicos, con protocolos de profilaxis pre- y post-quirúrgicas, al igual que “Analgésicos” tras la intervención quirúrgica, y “Antitrombóticos” en pacientes con limitaciones de movilidad durante un tiempo. Nuestros resultados coinciden con los de Vélez *et al.* (2011) en pacientes traumatológicos, y Gutiérrez *et al.* (2006) en pacientes de medicina interna.

En la **fase pre-implantación** los subgrupos terapéuticos más frecuentes fueron de **riesgo medio**. Sin embargo, en la **fase de post-implantación** los grupos de **riesgo medio y bajo presentaron el mismo porcentaje, un 40,0%**. Hemos de destacar que el porcentaje de los grupos de riesgo alto es menor en los EP que en los EC, creemos que debido a la protocolización de la prescripción de este tipo de fármacos en el hospital. Vélez *et al.* (2011) destacan que entre los nueve principios activos con mayor número de EP, tres de ellos son medicamentos clasificados de alto riesgo por ISMP (Pastó-Cardona *et al.*, 2009).

## Validación

Los EV supusieron el **1,0% del total de EM analizados (fase pre- y post-implantación)**. En la fase post-implantación se produjo una reducción no estadísticamente significativa (**0,3% vs 0,1% de líneas de medicamento con error**). Debido al bajo porcentaje de EV detectados, no implantamos ninguna medida.

Sin embargo, según la evidencia disponible los EV varían entre el 2,0 y el 27,0% (Climent *et al.*, 2008). Empleando el mismo software de PEA que nosotros, Delgado *et*

al. (2009), dieron una prevalencia de EV del 0,1%, y Vélez et al. (2012) de 2,6% y 2,1% en la primera y segunda recogida de datos, respectivamente, de forma similar a Pastó Cardona et al. (2009). Comparar la prevalencia de EV entre diversos estudios es difícil. Una vez más la metodología y criterios utilizados dificulta la comparación de los resultados. Así algunos autores asocian los errores de validación con los de transcripción, o los de prescripción con los de validación, y prácticamente ninguno indica la definición empleada (Delgado Sánchez y Escrivá Torralva, 2005; Font Noguera *et al.*, 2008; Pastó-Cardona *et al.*, 2009; Vélez-Díaz Pallarés, 2012).

Tanto en la fase pre- como post-implantación, el único **tipo de EV** encontrado fue la **“forma farmacéutica incorrecta”**. Otros autores como Pastó Cardona et al. (2009) y Vélez et al. (2012) indican que el tipo más frecuente de EV que observan es la “omisión” seguido de la “dosis errónea”. Estas variaciones se deben a la utilización de distintas clasificaciones resultantes de asociar varios procesos.

Identificamos como **causas de los EV** la **“falta de conocimiento/información del medicamento”**, **“lapsus”**, **“estrés y sobrecarga de trabajo”**, al igual que Vélez et al. (2012). Sin duda, ello es debido a la alta presión asistencial de los farmacéuticos del área de dispensación a pacientes hospitalizados, y a la “falta de seguimiento de los procedimientos de trabajo”. La “falta de seguimiento de los procedimientos de trabajo” y los “fallos de memoria/descuidos” también son causas de EV (Font Noguera et al., 2008).

Con respecto a la **localización** en la transición asistencial de los EV, **la distribución en las distintas localizaciones fue similar**, no encontrándose diferencias significativas.

El **subgrupo terapéutico** más frecuentemente implicado en los EV fueron los **“Antitrombóticos, heparinas y derivados”**, probablemente debido a las múltiples presentaciones existentes del principio activo atendiendo a la dosis. Es un grupo de **riesgo medio** de provocar daño al paciente. No hemos encontrado otros estudios que analicen los EV según los subgrupos terapéuticos ni por localización.

### Dispensación

Los ED supusieron el **3,4% del total de EM analizados (fase pre- y post-implantación)**. Tras la implantación de las medidas hubo una reducción estadísticamente significativa de los ED, **1,0% vs 0,3% de líneas de medicamento revisadas con error**.

Los **ED encontrados presentan un porcentaje inferior al 4%** debido a que varias de las medidas descritas en la literatura para la disminución de los ED ya estaban implantadas en nuestro centro, como por ejemplo la utilización de robots semiautomáticos (Kardex®) para el llenado de los cajetines de distribución de dosis unitaria y la implantación de sistemas automáticos de dispensación (SAD) en las UH (Jornet *et al.*, 2004; Abad Sazatornil *et al.*, 2007). Otra medida ya instaurada es la reorganización de los llenados de cajetines en el SF, de tal forma que la mayoría de ellos se prepararían por llenado directo, es decir, mediante una sola operación que incluyese todas las modificaciones de tratamiento del día (Abad Sazatornil *et al.*, 2007; Ucha-Samartín *et al.*, 2009; Vélez-Díaz Pallarés, 2012). Además, la recomendación que hace el NCCMERP (National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention., 1999) de revisar los cajetines una vez elaborados, es otra de las medidas que también se encuentran implantadas en nuestros procedimientos de trabajo.

Aun así, se consideró que al ser un punto crítico del proceso, era necesario reforzar la formación del personal TCAE del SF, realizándose una **sesión sobre el proceso de dispensación en dosis unitaria**.

Diversos estudios muestran prevalencias de ED entre el 1,0 y el 2,2% (Recio Blázquez *et al.*, 2003; Jornet *et al.*, 2004; Delgado Sánchez y Escrivá Torralva, 2005; Pastó-Cardona *et al.*, 2009; Alvarez Díaz *et al.*, 2010). Vélez *et al.* (2012) indican que los ED representan entre 10,0 y 8,0% de todos los EM en la primera y segunda recogida, respectivamente, coincidiendo con otros autores que los sitúan entre el 4,0 y el 11,0% del total de EM (Bates, 2005). Nuestros resultados son inferiores, quizás debido a que en nuestro procedimiento ya estaban implantadas algunas de las medidas descritas por estos autores antes de la realización del estudio. Además, el personal encargado del llenado de cajetines era experto en la utilización de Kardex®, por lo que no se encontraban en la

curva de aprendizaje que describen algunos autores en la implementación de otras tecnologías. Álvarez et al. (2010) concluyen que el sistema de dispensación es el factor que más influye en la variabilidad de ED.

En la fase de pre-implantación, el **tipo de ED** más frecuente fue la **“omisión de medicamento”**, y en la fase post-implantación **“otros: en el cajetín aparece una medicación que no está prescrita”**. Otros autores indican que los tres tipos más frecuentes de ED son la “omisión”, la “diferente cantidad de medicamentos en el cajetín de dispensación” y la “diferente dosis de la especialidad” (Jornet *et al.*, 2004; Beso *et al.*, 2005; Lisby *et al.*, 2005; Anacleto *et al.*, 2007; Climent *et al.*, 2008; Bohand *et al.*, 2009; Pastó-Cardona *et al.*, 2009; Alvarez Díaz *et al.*, 2010; Delgado Silveira *et al.*, 2012; Vélez-Díaz Pallarés, 2012; Castro *et al.*, 2014). Coincidimos con Vélez et al. (2012) que el ED de “diferente dosis” fue mínimo pues la CFT estable criterios para que no coincidan medicamentos con mismo principio activo y diferente dosis en la GFT.

En todos los ED se establecieron como **causas los “lapsus”, el “estrés y la sobrecarga de trabajo”**. Vélez et al. (2012) señalan que las causas de ED más frecuentes son los “lapsus/despistes”, al igual que Delgado et al. (2005) que aseguran son responsables del 49,0% del total de EM, resultados coincidentes con los nuestros. Para los ED de “omisión” identifican como causa el **“desabastecimiento de los medicamentos”**, ya que en los últimos meses del estudio aumentó el número de fármacos en *rotura de stock* por causas ajenas al centro. Estudios centrados exclusivamente en la dispensación indican que la mayoría de ED se deben a “fallos de memoria” y “descuidos e incumplimiento de los procedimientos de trabajo” (Abad Sazatornil *et al.*, 2007; Font Noguera *et al.*, 2008; Pérez-Cebrián *et al.*, 2011).

Según la **localización**, tras la implantación de las medidas en **SURG se redujeron los ED a cero, mientras que en UH de Traumatología aumentaron**. No relacionamos este aumento con ninguna causa relevante.

Los **subgrupos terapéuticos implicados en los ED** más frecuentes fueron los **“Diuréticos ahorradores de potasio en combinación”** y los **“Analgésicos”**. Climent et

al. (2008) indican que son los “Analgésicos y Antipiréticos” y “Antibacterianos y Antiulcerosos”, resultados próximos a los nuestros.

Según la clasificación de Vicente et al. (2018), los fármacos implicados en los ED en nuestro estudio son todos de **riesgo medio**.

### Registro de Administración

Los ERA supusieron el **1,0% del total de EM analizados (fase pre- y post-implantación)**. En la fase de **pre-implantación, los ERA fueron el 0,4%** de las líneas de medicamento analizadas, mientras que en la **fase de post-implantación no se detectó ningún ERA**.

Vicente Oliveros (2017) en pacientes de cirugía general y medicina interna, encuentra un 48,0% de ERA, un porcentaje muy elevado en comparación al nuestro, probablemente debido a la diferente metodología utilizada. La mayoría de los autores analizan los errores de administración mediante el método de la observación directa, es decir, mediante la presencia de un observador en el momento de la administración, que es el mejor método para identificar errores de preparación/administración detectándose hasta el 92,0%. Sin embargo, es caro, requiere personal entrenado y la supervisión puede influir (Barker *et al.*, 2002; Pastó-Cardona *et al.*, 2009). Nosotros no analizamos los errores de administración sino que se ha revisado, tras cada turno de administración, el registro de la administración de la medicación de forma correcta e inequívoca.

En URPA la **hoja de registro de la administración no estaba firmada** por la enfermera responsable del paciente en cada turno, lo que podía inducir a error a la siguiente enfermera y administrar el doble de dosis de una medicación. Vicente Oliveros (2017) identifica como ERA más frecuente el registro en un momento erróneo, ya que según su metodología se revisaban los registros tras cada turno de enfermería, es decir, en un espacio de tiempo más corto que en nuestro caso, de ahí que su porcentaje de ERA sea mayor. Gunningberg et al. (2014) encuentran que el 68,0% de las dosis son firmadas



antes de la administración, en cambio, Koppel et al. (2005) encuentran que el 60,0% de las dosis se firman al terminar el turno de enfermería.

Todos los ERA tenían como **causas** los “**lapsus**”, el “**estrés y la sobrecarga de trabajo**”, también descritas en la literatura por otros autores (Anderson, 2000; Dion, 2001; Blair y Smith, 2012).

### Limitaciones

Como limitaciones podemos destacar aquellas derivadas del **propio método de investigación, antes-después** y, por lo tanto, no poder asegurar que los cambios aparecidos sean debidos a la propia intervención o a factores no controlados.

La **muestra** entre los dos periodos del estudio **no es homogénea en cuanto a la época del año y los profesionales sanitarios**, por lo que los resultados pudieron verse influidos en este aspecto.

La muestra en el **SURG no alcanza el número de líneas de medicamento estimadas**. Esto es debido a que los pacientes permanecen poco tiempo en el SURG, además de prevalecer la prescripción manual frente a la electrónica durante su estancia en el mismo, dificultando la recogida de datos de conciliación, prescripción, validación y registro de administración.

### Fortalezas

La presente investigación nos ha permitido realizar con gran profundidad un **análisis de los EM y su impacto en un tipo de pacientes altamente complejos y polimedicados**, ya que se ha revisado con detalle un gran número de líneas de medicación y pacientes.

Según la evidencia disponible, nuestro estudio es el único que analiza el **proceso completo del medicamento (conciliación, prescripción, validación, dispensación y registro de la administración) en todos los puntos de la asistencia al paciente** en un hospital.

Este estudio ha supuesto la **colaboración de un grupo multidisciplinar de profesionales**, constituido por enfermería, traumatólogos, geriatras y farmacéuticos.

La **clasificación de EM de Otero et al. (2012)** aplicada en nuestro estudio facilita la comparación de los resultados con los de otros autores.

### **Líneas futuras**

Se identifican como líneas futuras de trabajo:

1. **Incorporar a un farmacéutico** en el equipo multidisciplinar del Servicio de TRA para la realización de la conciliación de la medicación al ingreso y al alta de los pacientes.
2. La **formación continuada a profesionales sanitarios** que incida en la importancia de recabar un historial farmacoterapéutico completo y actualizado.
3. Desarrollar **proyectos de investigación** para el estudio de las consecuencias de EM en términos de salud, calidad de vida, aparición de RAM y costes asociados.



# CONCLUSIONES



## 8. Conclusiones

Los resultados nos permiten extraer las siguientes conclusiones:

1. La constitución de un GSMH ayuda a mejorar la seguridad de los pacientes traumatológicos, debido a la gran reducción del número de EM obtenida en todos los puntos del proceso del uso del medicamento.
2. La incorporación del farmacéutico en el equipo multidisciplinar en el proceso de la conciliación al ingreso es clave para reducir los EM.
3. Las ayudas en la prescripción electrónica y la protocolización farmacoterapéutica reducen los EP.
4. Potenciar la formación de los facultativos prescriptores así como del personal técnico, ayuda a reducir los distintos tipos de EM.
5. Los EC son los más frecuentes, seguidos de los EP. Los errores correspondientes a los puntos de validación, dispensación y registro de la administración solamente suponen un mínimo porcentaje respecto al total.
6. Las intervenciones realizadas por el farmacéutico en la conciliación al ingreso hospitalario son aceptadas en más de la mitad de los casos.
7. Tras la implantación de medidas, los EC se reducen a la mitad de forma estadísticamente significativa. El tipo de EC más frecuente es la “omisión de un medicamento”, siendo el que más se redujo.
8. Los EP disminuyen de forma estadísticamente significativa tras la implantación de medidas. Los tipos de EP más frecuentes son “frecuencia de administración incorrecta”, “otros: indicación en observaciones sin fecha” y “duración de tratamiento incorrecta: duración mayor”.

9. Los subgrupos terapéuticos más frecuentemente implicados en los EM pertenecen al “Aparato Cardiovascular” y al “Sistema Nervioso Central”.

Así, podemos concluir que la constitución de un GSMH en el Servicio de TRA permite mejorar la seguridad del paciente, independientemente de la localización en la que se encuentre. La incorporación del farmacéutico al equipo multidisciplinar demuestra ser una medida eficaz de reducción de errores en la conciliación de la medicación al ingreso hospitalario.



# ANEXOS



## 9. Anexos

### 9.1. Anexo.1 Normas de Prescripción aprobadas por la CFT.



#### **NORMAS PARA LA PRESCRIPCIÓN ELECTRONICA ASISTIDA, VALIDACIÓN FARMACÉUTICA Y REGISTRO ELECTRÓNICO DE LA ADMINISTRACIÓN DE MEDICAMENTOS**

4 de septiembre de 2011

##### **ACCESO AL PROGRAMA DE PRESCRIPCIÓN ELECTRÓNICA ASISTIDA (PEA) (PRESCRIWIN®)**

- Cada usuario dispondrá de una clave, PERSONAL E INTRANSFERIBLE y se encuentra protegida de acuerdo a la Ley Orgánica 15/99 de 13 de Diciembre de Protección de datos de Carácter Personal.
- Cada usuario dispondrá de un nivel de acceso determinado a las distintas opciones del programa acorde a su puesto de trabajo.
- Cada una de las acciones realizadas por el usuario conectado en el sistema (así como cualquier cambio efectuado en el tratamiento) quedaran automáticamente registrados electrónicamente en el programa, de manera que en todo momento se tendrá una trazabilidad de las acciones realizadas.

##### **NORMAS DE PRESCRIPCIÓN**

El responsable de la prescripción será siempre el médico prescriptor.

1. Introducir los cuidados generales del paciente en la solapa "Observaciones". Para ello, se dispondrá de protocolos de textos definidos que pueden volcarse automáticamente pudiendo modificarlos en caso necesario.
2. El tratamiento farmacológico deberá quedar registrado en la solapa "Prescripción", incluyendo sueroterapia, insulina, heparina, tratamiento crónico del paciente, la medicación "si precisa", etc.



Es imprescindible que se cumplan **todos** los aspectos de la prescripción de cada medicamento: dosis, frecuencia, vía administración.

3. Para facilitar la prescripción y disminuir la variabilidad en la práctica médica se podrán crear protocolos por Servicio y por tipo de patología. El médico prescriptor, al prescribir un protocolo elaborado por otros especialistas, asume la responsabilidad sobre el mismo en dicha prescripción.
4. El médico analizará, y en caso necesario introducirá en el programa todos los medicamentos del tratamiento crónico del paciente, con el comentario "Tratamiento habitual del paciente"
5. Prescripciones condicionadas al estado del paciente:
  - Tolerancia oral, se prescribirán todos los medicamentos (tanto los de vía parenteral como los de vía oral), y en la solapa de "Observaciones" se escribirá el comentario "Dar medicación oral sólo si tolera"
  - Administración de medicación oral el día de quirófano: No se suspenderán los medicamentos que no vayan a ser administrados ese día, se indicará en la solapa de Observaciones y/o en la línea del medicamento "No administrar medicación oral el día xx/xx/xx". Evitar expresiones que contengan la palabra "hoy".

Estos comentarios deben ser actualizados en el momento en el que cambie el estado del paciente.

**6. Partes interconsultas. Tratamientos prescritos por otros especialistas.**

- 6.1. Partes interconsulta no urgentes: el médico consultor anotará su sugerencia en la hoja de interconsulta o evolución y el médico responsable del paciente lo introducirá en el programa de PEA si acepta dicho consejo terapéutico.
- 6.2. Partes interconsulta urgentes o atención en situaciones que no permitan demora en la prescripción: la responsabilidad final de la prescripción del paciente debe asumirla el facultativo consultado, quien la introducirá en el programa de PEA.



## **7. Tratamientos prescritos por Anestesiastas:**

### **7.1. Pacientes con el tratamiento prescrito en la consulta de Preanestesia:**

1.- El anestesiasta no introducirá el tratamiento en el programa de prescripción, sino que lo dejará por escrito y firmado en la Hoja de Preanestesia.

2.- El médico responsable del paciente introducirá el tratamiento preanestesia en el programa de prescripción con el comentario "Tratamiento según Servicio de Anestesia"

### **7.2. Pacientes ingresados con el tratamiento prescrito el día previo al quirófano:**

- El anestesiasta introducirá el tratamiento en el programa de prescripción.

### **7.3. Tratamiento tras la cirugía (si el paciente no ingresa en UCI):**

- El anestesiasta introducirá el tratamiento en el programa de prescripción

No se prescribirá ningún medicamento fuera del programa de PEA. Cualquier cambio en el tratamiento se introducirá en dicho programa.

## **ALTAS**

Cuando un paciente vaya a ser dado de alta, el médico indicará en la solapa de "mensajes" paciente de alta con o sin tratamiento. Si se trata de permiso de fin de semana también deberá indicarlo en la solapa "mensajes".

## **VALIDACIÓN FARMACÉUTICA**

El farmacéutico validará los tratamientos prescritos, revisando que las prescripciones sean adecuadas y contactando con el médico o personal de enfermería ante cualquier problema detectado relacionado con la medicación. Así mismo, asegurará la correcta dispensación de los medicamentos desde el Servicio de Farmacia hasta la Unidad correspondiente.



El farmacéutico confirmará la validación en el programa de PEA, de manera que tanto médicos como DUE conocerán en todo momento si la prescripción está ya validada.

El horario de validación será de 8:00-20:00h de lunes a domingo.

#### **REGISTRO ELECTRÓNICO DE LA ADMINISTRACIÓN**

El médico confirmará en el programa de PEA el tratamiento una vez completado, para que el DUE pueda comenzar el registro electrónico de la administración de los medicamentos prescritos. Para ello, es imprescindible que la prescripción electrónica sea completa y esté actualizada en todo momento.

Cada DUE deberá registrar en el programa de PEA todas las dosis de medicamentos administradas a lo largo del turno de trabajo. No se podrán registrar administraciones de días anteriores.

No se podrá registrar la administración de ningún medicamento en un lugar diferente al programa de PEA (ejemplo: hoja de tratamiento impresa)

Las órdenes de tratamiento verbales sólo están permitidas en los supuestos recogidos por el procedimiento para órdenes verbales de medicación, aprobado y difundido por la Unidad Funcional de Riesgos Sanitarios (anexo I)

#### **COMISION DE FARMACIA Y TERAPEUTICA AREA 4**



## **ANEXO I: PROCEDIMIENTO PARA ÓRDENES VERBALES DE MEDICACIÓN (APROBADO Y DIFUNDIDO POR LA UNIDAD FUNCIONAL DE RIESGOS SANITARIOS)**

Uno de los eventos adversos más frecuentes en los hospitales son los errores de medicación y la existencia de órdenes verbales de medicación es una de sus causas más frecuentes y fáciles de controlar.

Para ello se propone el siguiente **procedimiento**:

Las órdenes de medicación verbales estarán prohibidas y no pueden formar parte de la práctica habitual del Hospital.

Sólo en casos de urgencia, y ante la imposibilidad del facultativo de acudir al control de enfermería, podrán permitirse órdenes verbales de medicación bajo las siguientes condiciones:

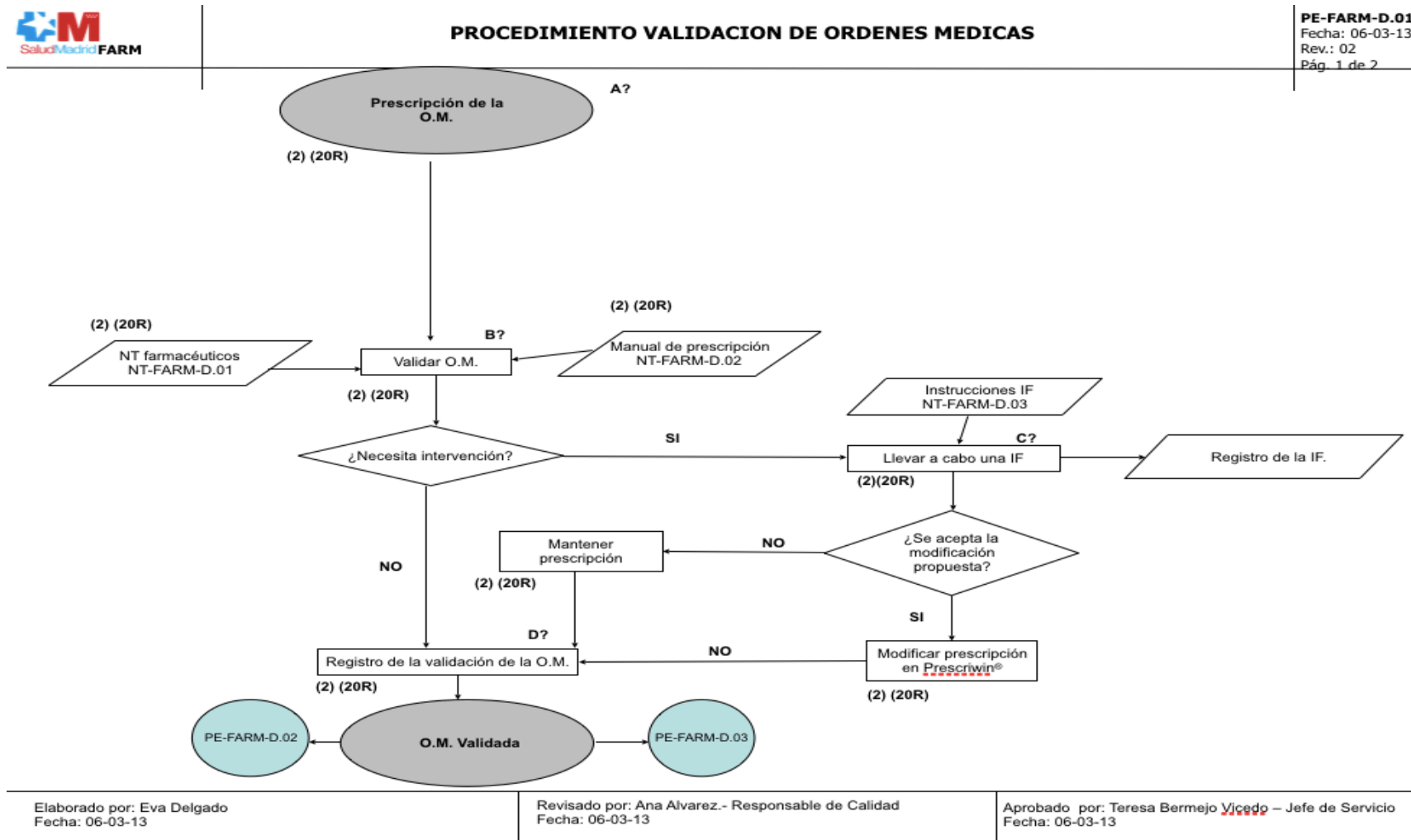
- 1º El DUE que reciba la orden la escribirá en la hoja de enfermería mientras la escucha.
- 2º Posteriormente leerá lo escrito al facultativo que realiza la prescripción que comprobará que coincide con la orden dada y dará su visto bueno.
- 3º El DUE confirmará en la hoja de enfermería que ha recibido el visto bueno del médico prescriptor.
- 4º El facultativo prescriptor, tan pronto como le sea posible, incluirá en el programa de PEA la orden verbal.



5º El DUE registrará la administración en el programa de prescripción electrónica, indicando que el medicamento fue prescrito inicialmente por una orden verbal y la hora real a la que se administró.



## 9.2. Anexo 2. Procedimiento de validación de órdenes médicas PE-FARM-D01.



## OBJETIVO:

Validar las Ordenes Médicas prescritas a pacientes hospitalizados.

## CLIENTES:

**Internos:** Personal sanitario (médicos y enfermería) de los controles de hospitalización

**Externos:** Pacientes hospitalizados

**ENTRADA:** Prescripción de la Orden Médica

**SALIDA:** Validación de la Orden Médica

**RESPONSABLE:** Farmacéuticos responsables de la validación

## DEFINICIONES:

**O.M.:** Orden Médica

**Prescriwin®:** Aplicación informática de **Hospiwin®** para la prescripción de los tratamientos.

**IE (Intervención Farmacéutica):** Comunicación del farmacéutico al médico **prescriptor** del PRM detectado, y modificación del tratamiento, si procede.

**Validación:** Revisión por el farmacéutico de la O.M. y comprobación de que es adecuada.

**PRM:** Problemas Relacionados con la Medicación

## QUIEN:

**(2)** Facultativo: Médico, Farmacéutico

**(20R)** Residente

## ¿COMO?

**A:** Prescripción electrónica (aplicación informática **Prescriwin**).

**B:** Comprobar que la prescripción es adecuada y no existen Problemas Relacionados con la Medicación (PRM) en cuanto a dosis, interacciones, etc según se describe en las NT de farmacéuticos.

**C:** A través de mensajes en **Prescriwin®**. Si es urgente vía telefónica.

**D:** La validación queda registrada en la aplicación informática **Prescriwin®**, señalando OK. Las modificaciones que se hayan producido en la prescripción médica y la identidad del farmacéutico responsable de la validación, quedan también registrados en dicha aplicación.

Elaborado por: Eva Delgado  
 Fecha: 06-03-13

Revisado por: Ana Alvarez.- Responsable de Calidad  
 Fecha: 06-03-13

Aprobado por: Teresa Bermejo **Vicedo** – Jefe de Servicio  
 Fecha: 06-03-13

### LISTA DE DISTRIBUCIÓN

REVISIÓN Nº	FECHA	RECEPTOR DE LA COPIA CONTROLADA
01	01-10-08	Dispensación en dosis unitaria planta -5Dcha
01	13-05-10	Subdirector Médico
02	06-03-13	Dispensación en dosis unitaria planta -5Dcha
02	06-03-13	Auditoría Cámara de Comunidad de Madrid

REVISIÓN Nº	FECHA	RECEPTOR DE LA COPIA CONTROLADA

### REGISTRO DE MODIFICACIONES

REVISIÓN Nº	FECHA	MOTIVO DE LA MODIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LAS MODIFICACIONES
01	01-10-08	Edición inicial	
02	06-03-13	Cambio en el sistema de prescripción	

## 9.3. Anexo 3: Hoja de registro de administración.

Hoja de Tratamiento y Aplicación Terapéutica del Hospital Ramón y Cajal										Página: 1 de 2 - Impreso: 21/05/2018 17:51:41							
<b>Cama: 3C01-1</b>		<b>G.F.H.: TRAH</b>		<b>N.H.C.:</b> [REDACTED]													
Ingreso en PrescriWin: 16/05/2018 13:45:44		Fecha Nacimiento: 15/10/1943		Edad: 74 años		0 Kg. / 0 cm. / 0 m2.											
Alergias: _____																	
Observaciones de la Prescripción: _____ Ctes habituales. Actividad según su médico responsable. Dieta normal Vigilar diuresis espontánea Vigilar herida qx																	
Observaciones de Enfermería: _____																	
<b>Administración: De: 21/05/2018 A: 22/05/2018</b>										BM Test: M C 02 D A							
<b>MEDICAMENTOS NO GUIA ( MEDICAMENTOS NO GUIA )</b>										Desde: 21/05/18 18 h.							
<b>1 Und Según observaciones</b> Vía: Oral										Según observaciones							
silodosina 8 1 c día far_lucia 21/05/2018 13:53:30 [DFVaTI]										<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>							
<b>OMEPRAZOL 20 MG CAPSULA ( OMEPRAZOL )</b>										Desde: 18/05/18 18 h.							
<b>20 mg Cada 24 horas (9h)</b> Vía: Oral										<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>							
# tra_spf 18/05/2018 10:54:50 [ + ]										<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>20 mg</td><td></td></tr> </table>						20 mg	
				20 mg													
<b>ONDANSETRON 4 MG AMPOLLA (zofran) ( ONDANSETRON )</b>										Desde: 16/05/18 19 h.							
<b>4 mg Cada 8 horas (7-16-0h)</b> Vía: Intravenosa										SP:							
SI NAUSEAS O VOMITOS anr_rojo 16/05/2018 19:33:11 [ + ]										<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>							
<b>CLEXANE 40 MG JERINGA ( ENOXAPARINA )</b>										Desde: 16/05/18 19 h.							
<b>40 mg Cada 24 horas (1h)</b> Vía: Subcutanea										<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>							
anr_torre 17/05/2018 00:14:12 [FTO]										<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td></td><td></td><td>40 mg</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>				40 mg			
		40 mg															
<b>ADIRO 100 MG COMPRIMIDO ( ACETILSALICILICO, ACIDO )</b>										Desde: 18/05/18 18 h.							
<b>100 mg En la comida</b> Vía: Oral										<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>							
# tra_spf 18/05/2018 10:40:58 [ + ]										<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>100 mg</td></tr> </table>							100 mg
					100 mg												

Nº LINEAS REVISADAS

Nº PACIENTE	Nº HISTORIA

SEXO	EDAD


LUGAR DONDE SE DESCUBRIÓ EL ERROR	DESCRIPCIÓN DEL ERROR

MEDICAMENTO IMPLICADO EN EL EM: NOMBRE COMERCIAL, PA,DOSIS, FRECUENCIA, FORMA FARMACÉUTICA, VÍA ADM, CLASIFICACIÓN ATC	MEDICAMENTO INCLUIDO EN GFT	MEDICAMENTO EXTRANJERO/FÓRMULA MAGISTRAL/ENSAYO CLÍNICO	MEDICAMENTO DE RIESGO ALTO/MEDIO/BAJO

TIPO DE ERROR	CAUSAS DEL ERROR	FACTORES CONTRIBUYENTES

#### 9.4. Anexo 4. Cuaderno de recogida de datos

## 9.5. Anexo 5: Aprobación por parte del Comité Ético de Investigación de Medicamentos del Hospital Universitario Ramón y Cajal de Madrid.

 <b>Hospital Universitario Ramón y Cajal</b> <small>Comunidad de Madrid</small>	<b>COMITÉ ÉTICO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA</b>
---	--

Conformidad de la Dirección del Centro

Dra. **Belén de la Hoz Caballer** Adjunta a la Gerencia de Gestión del Conocimiento del Hospital "Ramón y Cajal" y vista la autorización del Comité Etico de Investigación Clínica de este Centro.

### CERTIFICA

Que conoce la propuesta para que sea realizado en el Hospital Ramón y Cajal el Proyecto de Investigación titulado:

**EVALUACIÓN DE LA MEJORA DE LA SEGURIDAD DEL PACIENTE INGRESADO TRAS LA CREACIÓN DE UN GRUPO DE SEGURIDAD.**

Y que será realizado por D<sup>a</sup>. **María Ángeles Parro Martín**, como Investigadora Principal.


Servicio: **Farmacia**

Que acepta la realización de dicho Proyecto en este Hospital siempre y cuándo no implique ningún gasto adicional para el centro.

Lo que firma en Madrid a 08 de Julio de 2015



Fdo. Dra. Belén de La Hoz Caballer

	Hospital Universitario Ramón y Cajal Comunidad de Madrid	COMITÉ ÉTICO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA	
---	--	--	--

Dra. ITZIAR DE PABLO LÓPEZ DE ABECHUCO, Secretaria del Comité Ético de Investigación Clínica del Hospital Ramón y Cajal

#### CERTIFICA

Que el Comité Ético de Investigación Clínica, ha evaluado el Proyecto de Investigación:

Título:

**EVALUACIÓN DE LA MEJORA DE LA SEGURIDAD DEL PACIENTE INGRESADO TRAS LA CREACIÓN DE UN GRUPO DE SEGURIDAD.**

Investigadora Principal: D<sup>a</sup>. María Ángeles Parro Martín.

Servicio: **Farmacia.**

Y ha decidido su **APROBACIÓN.**

Lo que firmo en Madrid a 08 de Julio de 2015



Fdo.: Dra. Itziar de Pablo López de Abechuco  
Secretaria del CEIC

Ctra. Colmenar, km. 9,100 - 28034 MADRID (Planta -2 Deha)  
Tlf.: 91 336 8322

E-mail: [ceic.hrc@salud.madrid.org](mailto:ceic.hrc@salud.madrid.org)

## 9.6. Anexo 6. Procedimiento de prescripción y administración de medicación crónica del paciente durante su ingreso en el hospital.




### PROCEDIMIENTO DE PRESCRIPCION Y ADMINISTRACION DE MEDICACION CRONICA DEL PACIENTE DURANTE SU INGRESO EN EL HOSPITAL (COMISION DE FARMACIA Y TERAPEUTICA)

- En la anamnesis del paciente a su ingreso, se registraran **todos y cada uno de los fármacos** que componen su tratamiento previo. El **programa HORUS**, permite acceder a la historia farmacoterapéutica del paciente, y contiene la prescripción en Atención Primaria actualizada (Se recomienda confirmar con el paciente el tratamiento activo en HORUS).
- Con el fin de evitar problemas relacionados con los medicamentos, y aumentar la seguridad del tratamiento farmacológico del paciente, el médico responsable del mismo accederá a dicho programa, a fin de realizar la **conciliación farmacoterapéutica** al ingreso del paciente en el hospital.
- El médico responsable del paciente, **prescribirá** en el sistema de prescripción electrónica asistida (Prescriwin®), **todos y cada uno de los medicamentos** que componen el tratamiento del paciente, incluidos aquellos de su tratamiento crónico.
- Si el tratamiento crónico incluye algún medicamento no incluido en la Guía Farmacoterapéutica, el médico responsable del mismo, cambiará dicho fármaco por su equivalente terapéutico incluido en la misma. Si no existe equivalente terapéutico, o la situación clínica del paciente desaconseja dicha sustitución, introducirá dicho fármaco en el Prescriwin® como " medicamento no incluido en Guía".
- Si el paciente trae medicación de su domicilio, **ésta quedará siempre bajo la custodia temporal del personal de enfermería de la planta durante el tiempo del ingreso.**



## 9.7. Anexo 7. Historia Farmacoterapéutica.

 <p><b>Hospital Universitario Ramón y Cajal</b></p> <p>Comunidad de Madrid</p> <p>Servicio de Farmacia</p>	<b>ETIQUETA IDENTIFICATIVA DEL PACIENTE</b>	
	Apellidos: _____	
	Nombre: _____	Edad (años): _____
	Fecha de ingreso: _____	
	Hª Clínica: _____	Fecha de alta: _____
Servicio: TRAUMATOLOGÍA		Dra/: _____
Fecha de nacimiento: _____		CAMA: _____

### HISTORIA FARMACOTERAPEUTICA

Alergias, intolerancias...: \_\_\_\_\_ Problemas de Deglución: \_\_\_\_\_  
 ENTREVISTA (paciente, familiar): \_\_\_\_\_ INFORME (residencia, Atención primaria): \_\_\_\_\_



Medicamento	F. Inicio	Dosis / Pauta / Vía	Indicación/Observaciones

### MEDICACIÓN

#### Resultados negativos asociados a la medicación (RNM) y recomendaciones del farmacéutico

RNM	Medicamento	Fecha	Recomendación	Firma farmacéutico

Observaciones: \_\_\_\_\_

#### RESULTADOS NEGATIVOS ASOCIADOS A LA MEDICACIÓN

1. NECESIDAD: PROBLEMA DE SALUD NO TRATADO	5. SEGURIDAD: INSEGURIDAD NO CUANTITATIVA
2. NECESIDAD: EFECTO DE MEDICAMENTO INNECESARIO	6. SEGURIDAD: INSEGURIDAD CUANTITATIVA
3. EFECTIVIDAD: INEFECTIVIDAD NO CUANTITATIVA	ADHERENCIA
4. EFECTIVIDAD: INEFECTIVIDAD CUANTITATIVA	

## 9.8. Anexo 8. Publicaciones

Parro Martín, M.Á., García Muñoz, M., Delgado Silveira, E. et al. *Eur J Clin Pharmacol* (2019). <https://doi.org/10.1007/s00228-019-02757-3>

European Journal of Clinical Pharmacology  
<https://doi.org/10.1007/s00228-019-02757-3>

PHARMACOEPIDEMOLOGY AND PRESCRIPTION



## Medication errors in the care transition of trauma patients

M<sup>a</sup> Ángeles Parro Martín<sup>1</sup> · M. Muñoz García<sup>1</sup> · E. Delgado Silveira<sup>1</sup> · S. Martín-Aragón<sup>2</sup> · T. Bermejo Vicedo<sup>1</sup>

Received: 2 April 2019 / Accepted: 6 September 2019  
 © Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature 2019

### Abstract

**Rationale, aims, and objective** Traumatological patients are vulnerable to medication error given multiple handoffs throughout the hospital since they often require rapid diagnosis and management of multiple concurrent complex conditions. The purpose of this study was to analyze the medication errors (MEs) occurring in the care transition of the traumatological patient. The secondary objectives were to classify the MEs and the level of risk of the pharmacological groups involved. In addition, the causes and contributing factors of those MEs were analyzed.

**Methods** An observational, descriptive, and prospective study, spanning 4 months, was performed in a tertiary hospital. All patients admitted to the traumatology service were selected for the study. Data were collected in different locations of the hospital stay: Emergency Service, Resuscitation and Post-Anaesthesia Unit, and Traumatology Hospitalization Unit. In each location, data from the different processes (reconciliation, prescription, validation, dispensing, and administration of medicines) were collected. The medication error (ME) was established as a dependent variable.

**Results** A total of 31.3% (132) of the patients analyzed showed some ME. The Traumatology Unit was the location where most errors were detected, followed by the Emergency Service. Having analyzed all the locations, it was observed that 64.2% (172) of the MEs were detected in the reconciliation process, 29.5% (79) in the prescription, 3.7% (10) in the dispensing, 1.5% (4) in the administration, and 1.1% (3) in the validation. In terms of risk weighting, the drugs involved in the MEs detected were 53.8% of medium risk, 20.7% of high risk, and 20.3% of low risk.

**Conclusions** There is a high prevalence of MEs in the reconciliation process of medication in traumatological patients (64.2%) from our hospital setting. Interestingly, most MEs occurred in this process regardless of the location in the healthcare chain.

**Keywords** Medication error (ME) · Traumatology · Healthcare transition

**Messages** Research on improving patient safety is an ongoing need. The study of medication errors and their causes forms part of this effort, with the aim of avoiding them and thus preventing patient harm.

Information is available on medication errors in different groups of patients, such as internal medicine patients, geriatric patients, and intensive care unit patients. However, information is scarce on trauma patients, who typically have multiple pathologies. Their situation often becomes complex after surgical intervention and includes an increased risk of medication errors.

This study describes the situation of trauma patients and their medication needs during hospital stays.

✉ M<sup>a</sup> Ángeles Parro Martín  
[marisdelosange.parro@salud.madrid.org](mailto:marisdelosange.parro@salud.madrid.org)

<sup>1</sup> Servicio de Farmacia, Hospital Universitario Ramón y Cajal, Madrid, Spain

<sup>2</sup> Departamento de Farmacología, Facultad de Farmacia, Universidad Complutense, Madrid, Spain

### Introduction

Medication errors (MEs) are the most frequent cause of adverse events (AE), leading to injury, harm, and even death, as well as involving significant health costs [1]. Given that there are no error-free systems, the fundamental objective of clinical safety is to minimize risks and the incidence of errors, thereby facilitating clinical practice [1].

All healthcare team members have an essential role in making healthcare provision safer for patients and healthcare workers [2]. However, patient safety is a cornerstone of quality in healthcare whose success requires both individual and team commitment. Thus, patient safety is a priority for health authorities. In Spain, various initiatives have recently been developed to improve patient safety. Some of the more noteworthy promoters of these initiatives include the Ministry of Health, Social Services and Equality, autonomous communities, scientific societies, and other bodies and institutions [3].

Different types of actions have been conducted in hospitals, and safe practices have been implemented in the field of medication. Nevertheless, as in the case of the USA and other countries, their degree of implementation is still low [4]. The recommendations of the Quality Plan of the National Health System and that of the World Health Organization (WHO) include the creation of multidisciplinary working groups within each specialty to improve patient safety [5]. The active involvement of pharmacists within the framework of these groups is crucial to improving the safety of all the processes involved in hospital medication systems [3]. The benefits provided by pharmaceutical intervention have been verified in different studies, which have demonstrated acceptance rates of 39.0 to 91.6% in relation to the prescribers accepting the pharmacists' recommendations [6]. A review of 36 studies analyzing the impact of pharmacists within the setting of hospitalized patients has suggested that their incorporation into the Acute Care Team has improved care with no evidence of harm [7, 8].

We draw attention to a Spanish study of AEs in the hospital setting (Spanish acronym ENEAS). This study had a retrospective design and included 5624 patients from 24 Spanish public hospitals who were admitted for more than 24 h and discharged. The study found that of the total number of AEs, 37.4% were medication-related. Of these, 34.8% could have been avoided [9].

Studies conducted in this field in Spain have found a prevalence of MEs of between 7 and 22%, suggesting that drug safety is a highly relevant problem, especially given that almost 50% of them are preventable [10].

Most MEs occur in processes in the therapeutic chain, and thus, research is needed on where to introduce and implement prevention strategies. The WHO has established measures that have proven effective in preventing AEs. Some of these measures are related to the safe use of drugs, such as medication reconciliation in care transitions [11–13].

In addition, approximately half of the patients who undergo surgery take chronic medications [14]. In trauma patients, MEs tend to occur in severely injured patients with long hospital stays [15]. Furthermore, these patients are vulnerable to MEs, given multiple handoffs throughout the hospital [15]. Thus, the great complexity and severity of patients treated at orthopaedic surgery and trauma services have led to a significant increase in AEs, many of which are very severe [1, 13].

Focusing on our hospital, the sharp increase in detected AEs, particularly in trauma surgery, prompted us to create a Trauma Safety Group to deal with all potential AEs in an attempt to improve patient safety. Thus, the main objective of the present study was to analyze MEs arising during the care transition of trauma patients. The secondary objectives were to classify these MEs according to the Ruiz Jarabo classification (the Spanish adaptation of the National Coordinating Council for Medication Error Reporting and

Prevention [NCCMERP] classification) [16] and according to the level of risk of the pharmacological groups involved in the MEs. We also analyzed the causes of MEs and contributing factors.

## Methods

### Setting and study population

We conducted a 4-month observational descriptive prospective study (June–October 2016; no data were collected in August) at the Trauma Service of a tertiary hospital in Madrid (Spain).

The proposed study was reviewed and accepted by the hospital Drug Research Ethics Committee.

Inclusion criteria include all patients admitted to the Trauma Service.

### Definitions of variables

MEs were defined according to the definition provided by the National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention (NCCMERP) [17].

Medication reconciliation is the process of identifying the medications taken by the patient prior to admission and comparing them against the medications prescribed by the doctor. Any discrepancy not justified by the doctor was considered a reconciliation error. The reconciliation error rate was calculated by dividing the number of reconciliation errors by the total number of drugs reconciled.

Prescription errors were defined as “a failure in the prescription writing process that results in a wrong instruction about one or more of the normal features of a prescription”. “Normal features” included the appropriateness of the drug (with correct indication and duration, and with no contraindications or relevant interactions), dose, frequency, and route of administration [18]. The prescription error rate was calculated by dividing the number of prescription errors by the total number of drugs prescribed.

Validation errors were defined as the failure by pharmacists during the validation process to correct issues related to inappropriate prescription, drug, dose, frequency, and route of administration. The validation error rate was calculated by dividing the number of validation errors made by pharmacists by the total number of validated prescription orders.

The Ruiz Jarabo classification [16] was used to classify reconciliation, prescription, and validation errors. The dependent variable was ME.

A dispensing error was defined as a discrepancy between the drug prescription and the drug loaded on the unit dose trolley by the Auxiliary Nursing Care Technicians. The



dispensing error rate was calculated by dividing the number of dispensing errors by the total number of drugs dispensed.

Administration record errors were defined as any discrepancy between the administration record and data obtained from the interview with the nurse responsible for the patient. The administration record error rate was calculated by dividing the number of administration record errors by the total number of drug administrations.

The independent variables were patient characteristics (age and sex) and the drug involved in the error (active ingredient, pharmaceutical form, route of administration, and Anatomical Therapeutic Chemical Classification [ATC group]), regardless of whether the drug was a master formula/foreign drug/clinical trial drug or of where the ME occurred in the process (reconciliation, prescription, validation, dispensing, and administration).

### Data collection

From Monday to Friday, a pharmacist checked trauma patients admitted to different areas of the hospital: Emergency Department, Resuscitation and Post-Anaesthesia Unit, and Trauma Hospital Unit. Data on medicines from the reconciliation, prescription, validation, dispensing, and administration processes were collected in each location.

In order to detect reconciliation errors in the Emergency Department and the Trauma Unit, a pharmacist prepared the pharmacotherapy history, interviewed either the patient or a family member to obtain data on chronic medication, and compared this information with the medication prescribed by the doctor. In addition, the pharmacist also reviewed the Primary Care Viewer (HORUS®) and the Specialized Care clinical report software (CAJAL®), which is proprietary software that can be used to edit reports by the doctor responsible for the patient and can be consulted by other healthcare professionals.

Regarding prescription error detection, a pharmacist reviewed the electronic prescriptions issued by doctors for the patients selected from the Emergency Department, the Resuscitation and Post-Anaesthesia Recovery Unit, and the Trauma Unit.

To detect validation errors, a pharmacist reviewed the electronic prescription software application used by the pharmacist responsible for the abovementioned department and units to validate the selected patients.

Regarding dispensing errors, over a period of 1 week, a pharmacist reviewed the unit dose trolley of the Trauma Service prepared by the Auxiliary Nursing Care Technicians of the Pharmacy Service. In addition, a review was conducted for the replenishment of the Emergency Department's automatic dispensing system.

Regarding the collection of data on administration record errors, a pharmacist reviewed the administration record sheets

completed by the nursing staff. All the administration record sheets from Monday to Friday were reviewed in all shifts for the patients selected from the Emergency Department, the Resuscitation and Post-Anaesthesia Recovery Unit, and the Trauma Unit.

### Data analyses

The MEs detected in the different processes were analyzed independently so that an error detected in one process could not influence the subsequent analysis of another process.

The causes of MEs and contributing factors were analyzed using the Ruiz Jarabo classification [16]. In addition, errors were classified according to the level of risk of the drugs associated with patient harm, using the classification designed by Vicente et al. [19].

The STATA v.12 software package was used for all data analyses, including the frequency analysis of descriptive data.

## Results

### Distribution of patients by age and gender

We reviewed a total of 4710 treatment lines corresponding to 422 patients. A total of 132 patients (31.3%) experienced an ME (mean age  $84.4 \pm 14.7$  years; 64.4% [272] were women).

### Distribution of MEs by location

During the care transition, most of the MEs were detected in the Trauma Unit followed by the Emergency Department.

### Distribution of MEs by medication process

Table 1 shows the MEs detected in the different processes and their distribution during care transition.

The analyses showed that 64.2% (172) of the MEs were detected in reconciliation, 29.5% (79) in prescribing, 3.7% (10) in dispensing, 1.5% (4) in administration, and 1.1% (3) in validation (Table 2).

### Classification of MEs by process

Table 2 shows the classification of the MEs detected in each process.

### Distribution of MEs by route of administration

Regarding the route of administration, most MEs were detected during oral administration (69.2% [189]) followed by the intravenous administration (19.8% [54]).

**Table 1** Distribution of errors by process and location during care transition

	Number of medication errors detected					Total
	Reconciliation	Prescribing	Validation	Dispensing	Administration record	
Emergency Dpt	24	12	0	2	0	38
Post-Anaesthesia Recovery Unit	NA	37	2	NA	4	43
Hospitalization Unit	148	30	1	8	0	187
Total	172	79	3	10	4	268

NA not applicable, Dpt department

### Distribution of MEs by the risk level of pharmacological group

According to the risk level of the pharmacological group, most MEs involved medium-risk drugs (53.8% [135]), high-risk drugs (20.7% [52]), and low-risk drugs (20.3% [51]). Some of the drugs (5.2% [13]) were not included in the pharmacotherapy guide and were therefore not evaluated.

Of the high-risk drugs, the major groups were antithrombotic agents (18.2% [10]), other opioids (12.7% [7]),

natural opium alkaloids (10.9% [6]), and platelet aggregation inhibitors (9.1% [5]).

### Distribution of MEs by pharmacological group

The pharmacological groups associated with reconciliation errors were very heterogeneous and mainly comprised angiotensin-converting enzyme inhibitors and benzodiazepines (5.9% [10] each), followed by serotonin reuptake inhibitors, tricyclic antidepressants, and vitamin D and analogues

**Table 2** Classification of detected medication errors by process

Medication errors		
Reconciliation	Number	%*
Omission of medication: lack of prescription of a needed medication	131	76.2
Incorrect dose: lower dose	17	9.9
Wrong medication: inappropriate prescription, unnecessary medication	16	9.3
Incorrect dose: higher dose	6	3.5
Incorrect administration frequency	1	0.6
Incorrect time of administration	1	0.6
Prescribing	Number	%
Incorrect administration frequency	38	48.1
Incorrect treatment duration: longer duration	15	19.0
Other: indication in undated remarks	14	17.7
Incorrect pharmaceutical form	4	5.1
Incorrect dose: higher dose	2	2.5
Other: no computer record of "if required", but indicated in comments	2	2.5
Wrong administration route	1	1.3
Others: lack of information	1	1.3
Missed dose	1	1.3
Therapeutic duplication	1	1.3
Validation	Number	%
Incorrect pharmaceutical form	3	100.0
Dispensing	Number	%
Omission of medication: omission during dispensing	6	60.0
Others: a non-prescribed medication appears in the box	4	40.0
Administration	Number	%
Others: lack of registration of the administration	4	100.0

\*Percentages refer to the total number of ME for each process analyzed

(4.1% [7]). The groups involved in prescription errors were first-generation cephalosporins (18.9% [15]), antithrombotics, heparins, and derivatives (12.6% [10]), antiemetics (11.4% [9]), and other analgesics and antipyretics, such as pyrazolones (10.1% [8]).

No errors were detected with master formulas, foreign drugs, or drugs under clinical trial.

#### Distribution of pharmacological groups associated with MEs by location

Regardless of the process analyzed, most of the MEs associated with antithrombotic agents occurred in the Hospitalization Unit. However, most of the MEs that occurred in the Resuscitation and Post-Anaesthesia Unit were associated with first-generation cephalosporins, antiemetic-serotonin receptor antagonists, other analgesics, and antipyretics (pyrazolones and propionic acid derivatives). The MEs detected in the Emergency Department were not associated with any particular pharmacological group.

#### Causes of MEs and contributing factors

Table 3 shows the causes of different MEs. A common cause was a lack of knowledge/information about the medication. Table 4 shows the factors contributing to the MEs. The most frequent contributing factor was the assignment of personnel during their training period.

**Table 3** Causes by type of medication error

Type of medication error	Causes
Reconciliation error	Incorrect/incomplete/ambiguous verbal communication Lack of patient knowledge/information Confusion in the name of the medicines Individual factors <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lack of knowledge/information about the medication</li> <li>2. Slip</li> <li>3. Failure to follow work procedures</li> </ol>
Prescription error	Incorrect interpretation of assisted electronic prescription Computer operation errors Individual factors <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lack of knowledge/information about the medication</li> </ol>
Validation error	Individual factors <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lack of knowledge/information about the drug</li> <li>2. Slip</li> <li>3. Stress and work overload</li> </ol>
Dispensing error	Individual factors <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Slip</li> </ol>
Administration record error	Individual factors <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Slip</li> <li>2. Drug shortages or stockouts</li> </ol>

## Discussion

The care of trauma patients takes place in high-risk settings in which there is also a high risk of errors. Thus, efforts regarding quality assurance are needed as well as further research to bring about improvements [20]. More specifically, trauma patients are at a high risk of MEs because of instability, incomplete histories, time-critical decisions, concurrent tasks, the involvement of many disciplines, and junior personnel often working after-hours in busy emergency departments [20]. In these conditions, immense care, attention, and accurate decision-making skills are needed.

Taking into consideration this well-known scenario of errors in trauma settings [21], it is particularly relevant to assess trends in MEs during care transition. The errors that occur within this setting may be included within all MEs and consequently overlooked, even though their severity is crucial to the outcome of trauma patients.

The results show that there is a high incidence of reconciliation errors in trauma patients (64.2%). This percentage is similar to those reported in other studies, which have found incidences of between 52.7 and 60.0% in medical and surgical patients, respectively [22, 23]. However, Zoni et al. [24] found the incidence to be lower in internal medicine patients (23.5%), although no cause was reported.

Regarding the distribution of errors by process and location during care transition, it is noteworthy that most of the MEs occurred during the reconciliation process regardless of



**Table 4** Contributing factors by type of medication error

Type of medication error	Contributing factors
Reconciliation error	The lack or failure of the reconciliation process at admission The assignment of personnel during their training period Lack of standardization of procedures
Prescription error	The assignment of personnel during their training period Lack of standardization of procedures
Validation error	Environmental factors: frequent interruptions
Dispensing error	Assignment of inexperienced personnel Drug stockouts
Administration record error	The assignment of personnel during their training period Lack of standardization of procedures

location in the care chain, although more MEs occurred in the Hospitalization Unit. To date, we have been unable to find any methodologically similar study with which to compare our results. Nevertheless, the results show that there is a high incidence of reconciliation errors during care transition. Therefore, medication reconciliation remains a pending and very serious issue.

The most frequent reconciliation error was drug omission (62.7%), which affected approximately half of the patients (i.e. medical and surgical patients). This percentage is similar to that found in studies conducted by Rentero et al. [22], Moriel et al. [25], and Delgado et al. [23]. However, Allende et al. [26] conducted a study of internal medicine patients, finding that the most frequent reconciliation errors were due to incomplete prescribing (63.3%) and only 16.6% were due to drug omission. This result is in contrast to our findings.

We found that the most frequent ME during the prescribing process was incorrect administration frequency (48.1%). Regarding the prescribing process, we found that studies on complete care transition are scarce and those that do exist differ from our study regarding the methodology used in that they consider drug omission to be a prescription error rather than a reconciliation error, which is how we understand it. For this reason, the most frequent prescription error reported by those studies has been omitted. Nevertheless, they found that the following errors are frequent: the prescription of higher doses, incorrect frequency, lower dose, therapeutic duplication, and longer duration of treatment. However, their findings on these types of errors (considered to be frequency errors) are similar to our findings [27, 28].

Regarding the classification of drugs according to their risk of harm, more than half of the drugs involved in the errors were medium-risk drugs. We were unable to compare this result with those of other studies because, at present, no results have been published by any study that has used this classification.

We found that the pharmacological groups most frequently associated with MEs were cardiovascular drug groups, central

nervous system drug groups, and vitamin groups. Regarding frequency by type of error, different studies found that different pharmacological groups were associated with reconciliation errors, although most of these studies found that these errors were mainly associated with the cardiovascular group. For example, Tam et al. [28] found that the highest error rates were associated with cardiovascular agents, sedatives, and analgesics. Other authors have found that the highest error rates were associated with vitamins and electrolytes and the gastrointestinal system [29]. Rentero et al. [22] found that the highest error rates were associated with lipid modifiers, renin-angiotensin-system antihypertensives, and psycholeptics. These differences may be explained by factors such as different prescribing habits and patient selection.

In the present study, the main cause of reconciliation and prescription errors was the failure to follow procedures. This finding was similar to that of Vélez-Díaz-Pallarés et al. [30]. We also found that stress and work overload were the main causes of validation errors, again in agreement with the findings of the previous authors [30]. Our findings regarding the causes of dispensing errors were also similar to those of Pastó Cardona et al. [27], although we also found an additional cause (i.e. stock shortages).

Regarding the factors contributing to errors, our results are similar to those of Vélez-Díaz-Pallarés et al. [30]: higher rotation rates of the regular staff on afternoon shifts, less experience, and less supervision of their work by the duty pharmacists and the nursing supervisor. They also found that frequent interruptions, noise, and inertia in the system were other notable factors. Again, these findings are similar to ours [31].

The present study shows that a great number of MEs occur during the care transition of trauma patients, above all during the reconciliation process and in the Trauma Hospital Unit. The kind of assessment described in this article on trends in MEs in trauma patients deserves our attention in order to determine the role these errors play in patient outcomes.

This study has several limitations and therefore the results should be interpreted accordingly. Firstly, it was difficult to

collect data from the Emergency Department, which issues both electronic and manual prescriptions. All the errors detected in this department were potential errors since it was not possible to determine which errors reached the patient. Secondly, this study was limited to a single centre and therefore the results may not be easily generalized to other populations. Thirdly, the follow-up period was relatively short; thus, the effect on long-term outcomes is unknown.

These limitations are relevant. Nevertheless, given the consistency of our results with those of some other studies, we believe that our findings reflect, on the one hand, the complex situation during the medication reconciliation process, and on the other hand, the need for systematic pharmaceutical interventions based on a consensus and the implementation of specific and realistic measures to reduce the number of MEs and increase the safety of trauma patients.

**Acknowledgements** The authors would like to thank all the members of the Trauma Safety Group. They made this study feasible by their dedication to improving patient safety and safe practice in the healthcare chain.

**Authors' contributions** 1. Design and conception of the manuscript: Parro Martín MA, Muñoz García M.

2. Data collection: Parro Martín MA.

3. Analysis and interpretation of data: Parro Martín MA, Muñoz García M.

4. Drafting, review, and approval of the submitted manuscript: Parro Martín MA, Muñoz García M, Delgado Silveira E, Martín-Aragón S, Bermejo Vicedo T.

### Compliance with ethical standards

**Conflict of interest** The authors declare that they have no conflict of interest.

**Ethics approval** All the procedures performed in this study, which involved human participants, were conducted in accordance with the ethical standards of the institutional and/or national research committees, with the 1964 Helsinki declaration and its later amendments, or with comparable ethical standards.

### References

- Grau J, Santini M, Combalia A, Prat A, Suso S, Trilla A (2010) Fundamentos de seguridad clínica en cirugía ortopédica y traumatología. *Rev esp cir ortop traumatol* 4(4):251–258
- Helo S, Moulton CE (2017) Complications: acknowledging, managing, and coping with human error. *Transl Androl Urol* 6(4):773–782. <https://doi.org/10.21037/tau.2017.06.28>
- Otero López MJ (2010) El papel del farmacéutico en la gestión de la seguridad de los medicamentos diez años después de la publicación del informe “Error es Humano”. *Farm Hosp* 34(4):159–162. <https://doi.org/10.1016/j.farma.2010.05.001>
- Ministerio de Sanidad y Consumo (2008) Estudio de evaluación de la seguridad de los sistemas de utilización de los medicamentos en los hospitales españoles (2007). Informe Mayo 2007
- Vargas M, Recio M (2008) Versión española de University of Michigan Health System Patient Safety Toolkit. Mejorando la seguridad del paciente en los hospitales: de las ideas a la acción. Traducción de, vol 2008
- Muñoz García M (2013) Criterios stopp/start versus criterios de beers, aplicación en diferentes unidades de hospitalización. Universidad Complutense de Madrid, Madrid
- Kaboli PJ, Hoth AB, McClimon BJ, Schnipper JL (2006) Clinical pharmacists and inpatient medical care: a systematic review. *Arch Intern Med* 166(9):955–964. <https://doi.org/10.1001/archinte.166.9.955>
- Jacobi J (2016) Farmacéuticos clínicos: profesionales esenciales del equipo de atención clínica. *Rev Med Clin Condes* (5):578–584
- Ministerio de Sanidad y Consumo. Estudio nacional sobre los efectos adversos ligados a la hospitalización: ENEAS 2005. 2006
- Guerro-Prado M, Olmo-Revuelto MA, Catalá-Pindado M (2018) Prevalence of medication-related problems in complex chronic patients and opportunities for improvement. *Farm Hosp* 42(5):197–199. <https://doi.org/10.7399/fh.10899>
- Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad. Estrategia de Seguridad del Paciente del Sistema Nacional de Salud. Periodo 2015–2020. 2015
- World Health Organization, Safety. WAP. Patient safety solutions. 2007
- Lashoher A, Schneider EB, Juillard C, Stevens K, Colantuoni E, Berry WR, Bloem C, Chaddhunchachai W, Dharap S, Dy SM, Dziekan G, Gruen RL, Henry JA, Huwer C, Joshupura M, Kelley E, Krug E, Kumar V, Kyamanywa P, Mefire AC, Musafir M, Nathens AB, Ngendahayo E, Nguyen TS, Roy N, Pronovost PJ, Khan IQ, Razzak JA, Rubiano AM, Turner JA, Varghese M, Zakirova R, Mock C (2017) Implementation of the World Health Organization trauma care checklist program in 11 centers across multiple economic states: effect on care process measures. *World J Surg* 41(4):954–962. <https://doi.org/10.1007/s00268-016-3759-8>
- de Cantabria G (2014) Consejería de Sanidad y Servicio Sociales. Manual de seguridad del paciente quirúrgico, Servicio Cántabro de Salud
- Dolejs SC, Janowak CF, Zarzaur BL (2017) Medication errors in injured patients. *Am Surg* 83(7):780–785
- Otero López MJ, Castaño Rodríguez B, Pérez Encinas M, Codina Jané C, Tamés Alonso MJ, Sánchez Muñoz T et al (2008) Updated classification for medication errors by the Ruiz-Jarabo 2000 group. *Farm Hosp* 32(1):38–52. [https://doi.org/10.1016/S1130-6343\(08\)72808-3](https://doi.org/10.1016/S1130-6343(08)72808-3)
- National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention. Recommendations to enhance accuracy of dispensing medications. 1999. Available from: <https://www.nccmerp.org/recommendations-statements>. (Accessed 10 Feb 2019)
- Vélez-Díaz-Pallarés M, Delgado-Silveira E, Carretero-Accame ME, Bermejo-Vicedo T (2013) Using healthcare failure mode and effect analysis to reduce medication errors in the process of drug prescription, validation and dispensing in hospitalised patients. *BMJ Qual Saf* 22(1):42–52
- Vicente Oliveros N, Pérez Menéndez Conde C, Álvarez Díaz AM, Bermejo Vicedo T, Martín-Aragón Álvarez S, Montero Errasquín B et al (2018) Grading the potential safety risk of medications used in hospital care. *Farm Hosp* 42(2):53–61. <https://doi.org/10.7399/fh.10840>
- Gruen RL, Jurkovich GJ, McIntyre LK, Foy HM, Maier RV (2006) Patterns of errors contributing to trauma mortality: lessons learned from 2,594 deaths. *Ann Surg* 244(3):371–380. <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000234655.83517.56>
- Wright A, Grady K, Galante J (2018) Automated postdischarge trauma patient call program. *J Trauma Nurs* 25(5):298–300. <https://doi.org/10.1097/JTN.0000000000000391>
- Rentero L, Iniesta C, Urbieta E, Madriga M, Pérez MD (2014) Causas y factores asociados a los errores de conciliación en



- servicios médicos y quirúrgicos. *Farm Hosp* 38(5):398–404. <https://doi.org/10.7399/fh.2014.38.5.1136>
23. Delgado Sánchez O, Nicolás Picó J, Martínez López I, Serrano Fabiá A, Anoz Jiménez L, Fernández Cortés F (2009) Reconciliation errors at admission and departure in old and polymedicated patients. Prospective, multicenter randomized study. *Med Clin (Barc)* 133(19):741–744. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2009.03.023>
  24. Zoni AC, Durán García ME, Jiménez Muñoz AB, Salomón Pérez R, Martín P, Herranz Alonso A (2012) The impact of medication reconciliation program at admission in an internal medicine department. *Eur J Intern Med* 23(8):696–700. <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2012.08.013>
  25. Moriel MC, Pardo J, Catalá RM, Segura M (2008) Prospective study on conciliation of medication in orthopaedic patients. *Farm Hosp* 32(2):65–70. [https://doi.org/10.1016/S1130-6343\(08\)72816-2](https://doi.org/10.1016/S1130-6343(08)72816-2)
  26. Allende Bandrés M, Arenere Mendoza M, Gutiérrez Nicolás F, Calleja Hernández M, Ruiz La Iglesia F (2013) Pharmacist-led medication reconciliation to reduce discrepancies in transitions of care in Spain. *Int J Clin Pharm* 35(6):1083–1090. <https://doi.org/10.1007/s11096-013-9824-6>
  27. Pastó-Cardona L, Masuet-Aumatell C, Bara-Oliván B, Castro-Cels I, Clotés-Estela A, Páez-Vives F et al (2009) Estudio de incidencia de los errores de medicación en los procesos de utilización del medicamento: prescripción, transcripción, validación, preparación, dispensación y administración en el ámbito hospitalario. *Farm Hosp* 33(5):257–268. [https://doi.org/10.1016/S1130-6343\(09\)72465-1](https://doi.org/10.1016/S1130-6343(09)72465-1)
  28. Tam VC, Knowles SR, Cornish PL, Fine N, Marchesano R, Etchells EE (2005) Frequency, type and clinical importance of medication history errors at admission to hospital: a systematic review. *CMAJ* 173(5):510–515
  29. Iniesta Naválón C, Urbieto Sanz E, Gascón Cánovas JJ, Madrigal de Torres M, Piñera Salmerón P (2011) Evaluación de la anamnesis farmacoterapéutica realizada en el servicio de urgencias al ingreso hospitalario. *Emergencias*. 23:365–371
  30. Vélez-Díaz-Pallarés M (2012) Análisis modal de fallos y efectos en el proceso de prescripción, validación y dispensación de medicamentos. Madrid: Universidad Complutense de Madrid
  31. Bermejo Vicedo T, Álvarez Díaz A, Delgado Silveira E, Gómez de Salazar López de Silanes E, Pérez Menéndez Conde C, Pintor Recuenco R, et al. Análisis de los fallos detectados en el proceso de dispensación de medicamentos y los factores contribuyentes. Fundación MAPFRE2007

**Publisher's note** Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

*Parro Martín, MA., Muñoz García, M., Delgado Silveira, E., Martín-Aragón, S., Bermejo Vicedo, T. Intervention study for the reduction of medication errors in elderly trauma patients. Enviado.*

## **INTERVENTION STUDY FOR THE REDUCTION OF MEDICATION ERRORS IN ELDERLY TRAUMA PATIENTS**

Parro Martín MA<sup>1\*</sup>, Muñoz García M<sup>1</sup>, Delgado Silveira E<sup>1</sup>, Martín-Aragón S<sup>2</sup>, Bermejo Vicedo T<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Servicio de Farmacia, Hospital Universitario Ramón y Cajal, 28034, Madrid, Spain.

<sup>2</sup> Departamento de Farmacología, Farmacognosia y Botánica, Facultad de Farmacia, Universidad Complutense, 28040 Madrid, Spain.

\*Corresponding author:

E-mail address: [mariadelosange.parro@salud.madrid.org](mailto:mariadelosange.parro@salud.madrid.org)

**Running heading:** Intervention for reduction of medication errors in elderly trauma patients

**Key words:** Medication error; Traumatology; Safety group; Pharmaceutical intervention; Pharmaceutical care.

### **Abstract**

**Objective:** To analyse the impact of a set of measures designed by a working group to reduce medication errors (MEs) during the care transition of elderly trauma patients. The secondary objectives were to classify MEs according to the Ruiz Jarabo classification and determine their location.

**Methods:** A 43-month pre-post prospective intervention study in a university hospital. A working group was set up in the Trauma Service. A pharmacist analysed the pharmacotherapeutic processes of all patients admitted to the Trauma Service in different healthcare locations from Monday to Friday. To detect MEs, the pharmacist reviewed this process at the following points: reconciliation, prescription, validation, dispensing, and administration records. Errors were classified according to the Ruiz Jarabo classification. Subsequently, the working group designed a set of measures that were implemented with the incorporation into the Acute Care Team and the intervention of a pharmacist. Data on MEs were again collected in a post-implementation phase.

**Results:** There was a statistically significant reduction in MEs between phases. A total of 132 (31.3%) patients experienced MEs during the pre-implementation phase and 75 (16.2%) during the post-implementation phase. During the pre-implementation and post-implementation phases, the ME rates were respectively as follows: reconciliation 31.6% (172) vs 14.8% (91); prescription 7.7% (79) vs 1.9% (23); dispensing 1% (10) vs 0.3% (3); administration record 0.4% (4) vs 0.0% (0); and validation 0.3% (3) vs 0.1%(1). There were significant reductions in reconciliation, prescription, and dispensing errors. The majority of the MEs occurred in the Trauma Service.

**Conclusions:** The implementation of specific measures by a Multidisciplinary Safety Group reduced MEs in the care transition of elderly trauma patients, particularly those MEs that occurred during reconciliation. The greatest reduction in MEs occurred in the Trauma Service.

### **Key points**

The incorporation and intervention of a pharmacist was one of the main measures designed by a Multidisciplinary Safety Group to reduce MEs during the care transition of elderly trauma patients.

The main measures designed by the group could have led to the significant reductions in reconciliation, prescription, and dispensing errors that were detected during care transition.

The implementation of specific measures by the group reduced MEs during the care transition of elderly trauma patients, particularly MEs that occurred during reconciliation. The greatest reduction in MEs occurred in the Trauma Service.



# BIBLIOGRAFÍA



## 10. Bibliografía

Abad Sazatornil MR, Carcelén Andrés J, Aibar Remón C, Arrieta Navarro R, Gómez-Barrera M, Agustín Fernández MJ. Errores de medicación asociados al sistema de distribución de medicamentos en dosis unitarias. Concordancia entre observadores. *Revista Calidad Asistencial*. 2007;22(6):310-6.

Abdel-Qader DH, Harper L, Cantrill JA, Tully MP. Pharmacists interventions in prescribing errors at hospital discharge: an observational study in the context of an electronic prescribing system in a UK teaching hospital. *Drug Saf*. 2010;33(11):1027-44.

Agencia de Calidad del Sistema Nacional de Salud. Ministerio de Sanidad y Consumo. Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud 2006. [Fecha de acceso 27/09/2017]. Disponible en: <https://www.mscbs.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/pncalidad.htm>

Aibar-Remon C, Aranaz-Andres JM, Vitaller-Burillo J, Agra-Varela Y, Gimenez-Julvez T, Marcos-Calvo MP. Seguridad del paciente en atención primaria de salud: magnitud del problema. 2003. *Revista Clínica Electrónica de Atención Primaria*. [Fecha de acceso 21/09/2017]. Disponible en: [https://ddd.uab.cat/pub/rceap/rceap\\_a2010m10n18/rceap\\_a2010m10n18a3.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/rceap/rceap_a2010m10n18/rceap_a2010m10n18a3.pdf)

Alfaro-Lara ER, Santos-Ramos B, González-Méndez AI, Galván-Banqueri M, Vega-Coca MD, Nieto-Martín MD, et al. Medication reconciliation on hospital admission in patients with multiple chronic diseases using a standardised methodology. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2013;48(3):103-8.

Álvarez Díaz AM, Delgado Silveira E, Pérez Menéndez-Conde C, Pintor Recuenco R, Gómez de Salazar López de Silanes E, Serna Pérez J, et al. New technologies applied to the medication-dispensing process, error analysis and contributing factors. *Farm Hosp*. 2010;34(2):59-67.

Ammenwerth E, Schnell-Inderst P, Machan C, Siebert U. The effect of electronic prescribing on medication errors and adverse drug events: a systematic review. *J Am Med Inform Assoc.* 2008;15(5):585-600.

Anacleto TA, Perini E, Rosa MB, César CC. Drug-dispensing errors in the hospital pharmacy. *Clinics (Sao Paulo).* 2007;62(3):243-50.

Anderson EE. Issues surrounding record keeping in district nursing practice. *Br J Community Nurs.* 2000;5(7):352-6.

Aranaz-Andrés JM, Aibar C, Limón R, Mira JJ, Vitaller J, Agra Y, et al. A study of the prevalence of adverse events in primary healthcare in Spain. *Eur J Public Health.* 2012;22(6):921-5.

Aranaz-Andrés JM, Aibar-Remón C, Vitaller-Burillo J, Requena-Puche J, Terol-García E, Kelley E, et al. Impact and preventability of adverse events in Spanish public hospitals: results of the Spanish National Study of Adverse Events (ENEAS). *Int J Qual Health Care.* 2009;21(6):408-14.

Aranaz-Andrés JM, Aibar-Remón C, Vitaller-Murillo J, Ruiz-López P, Limón-Ramírez R, Terol-García E, et al. Incidence of adverse events related to health care in Spain: results of the Spanish National Study of Adverse Events. *J Epidemiol Community Health.* 2008;62(12):1022-9.

Aranaz-Andrés JM, Limón R, Mira JJ, Aibar C, Gea MT, Agra Y, et al. What makes hospitalized patients more vulnerable and increases their risk of experiencing an adverse event? *Int J Qual Health Care.* 2011;23(6):705-12.

Aronson JK. Balanced prescribing. *Br J Clin Pharmacol.* 2006;62(6):629-32.

Ashcroft DM, Lewis PJ, Tully MP, Farragher TM, Taylor D, Wass V, et al. Prevalence, Nature, Severity and Risk Factors for Prescribing Errors in Hospital Inpatients: Prospective Study in 20 UK Hospitals. *Drug Saf.* 2015;38(9):833-43.



Aspden P, Wolcott JA, Lyle Bootman J, Cronenwett LR. Institute of Medicine. 2007. Preventing Medication Errors. Washington, DC: The National Academies Press. [Fecha de acceso 21/09/2017]. Disponible en: <https://doi.org/10.17226/11623>.

Baena Parejo MI, Juanes Borrego AM, Altimiras Ruiz J, Crespí Monjó M, García-Peláez M, Calderón Hernanz B, et al. Medication list assessment in Spanish hospital emergency departments. *J Emerg Med*. 2015;48(4):416-23.

Bailey TC, Noirod LA, Blickensderfer A, Rachmiel E, Schaiff R, Kessels A, et al. An intervention to improve secondary prevention of coronary heart disease. *Arch Intern Med*. 2007;167(6):586-90.

Barker KN, Flynn EA, Pepper GA. Observation method of detecting medication errors. *Am J Health Syst Pharm*. 2002;59(23):2314-6.

Bates DW. Computerized physician order entry and medication errors: finding a balance. *J Biomed Inform*. 2005;38(4):259-61.

Belda-Rustarazo S, Cantero-Hinojosa J, Salmeron-García A, González-García L, Cabeza-Barrera J, Galvez J. Medication reconciliation at admission and discharge: an analysis of prevalence and associated risk factors. *Int J Clin Pract*. 2015;69(11):1268-74.

Bermejo Vicedo T, Álvarez Díaz A, Delgado Silveira E, Gómez de Salazar López de Silanes E, Pérez Menéndez Conde C, Pintor Recuenco R, et al. Análisis de los fallos detectados en el proceso de dispensación de medicamentos y los factores contribuyentes. Fundación MAPFRE 2007. [Fecha de acceso 29/10/2018]. Disponible en: [http://www.mapfre.com/fundacion/html/revistas/trauma/v20n3/pdf/02\\_13.pdf](http://www.mapfre.com/fundacion/html/revistas/trauma/v20n3/pdf/02_13.pdf)

Beso A, Franklin BD, Barber N. The frequency and potential causes of dispensing errors in a hospital pharmacy. *Pharm World Sci*. 2005;27(3):182-90.

Blair W, Smith B. Nursing documentation: frameworks and barriers. *Contemp Nurse*. 2012;41(2):160-8.

Bohand X, Simon L, Perrier E, Mullot H, Lefeuvre L, Plotton C. Frequency, types, and potential clinical significance of medication-dispensing errors. *Clinics (Sao Paulo)*. 2009;64(1):11-6.

Bond CA, Raehl CL, Franke T. Clinical pharmacy services, hospital pharmacy staffing, and medication errors in United States hospitals. *Pharmacotherapy*. 2002;22(2):134-47.

Borrás Almenar C, Font Noguera I, Fernández Megía MJ, Valero García S, Montoya Carrillo I, Poveda Andrés JL. Desafíos en la gestión de una base de datos para la prescripción electrónica asistida. *OFIL*. 2018;3:213-25.

Calabrese AT, Coley KC, DaPos SV, Swanson D, Rao RH. Evaluation of prescribing practices: risk of lactic acidosis with metformin therapy. *Arch Intern Med*. 2002;162(4):434-7.

Calderón Hernaz B, Oliver Noguera A, Tomás Vecina S, Baena Parejo MI, García Peláez M, Juanes Borrego A, et al. Conciliación de los medicamentos en los servicios de urgencias. *Emergencias*. 2013;25:204-17.

Caruba T, Colombet I, Gillaizeau F, Bruni V, Korb V, Prognon P, et al. Chronology of prescribing error during the hospital stay and prediction of pharmacist's alerts overriding: a prospective analysis. *BMC Health Serv Res*. 2010;10:13.

Castro A, Sotomayor J, Sepúlveda Y, Mena S. Adverse drug event reporting system: A university hospital experience. *Enfermería Global*. 2014;13(1):202-26.

Chan AH, Garratt E, Lawrence B, Turnbull N, Pratapsingh P, Black PN. Effect of education on the recording of medicines on admission to hospital. *J Gen Intern Med*. 2010;25(6):537-42.

Cheema E, Alhomoud FK, Kinsara ASA, Alsiddik J, Barnawi MH, Al-Muwallad MA, et al. The impact of pharmacists-led medicines reconciliation on healthcare outcomes in secondary care: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. PLoS One. 2018;13(3):e0193510.

Chisholm CD, Collison EK, Nelson DR, Cordell WH. Emergency department workplace interruptions: are emergency physicians "interrupt-driven" and "multitasking"? Acad Emerg Med. 2000;7(11):1239-43.

Classen DC, Resar R, Griffin F, Federico F, Frankel T, Kimmel N, et al. 'Global trigger tool' shows that adverse events in hospitals may be ten times greater than previously measured. Health Aff (Millwood). 2011;30(4):581-9.

Climent C, Font-Noguera I, Poveda Andrés JL, López Briz E, Peiró S. Errores de medicación en un hospital terciario con tres sistemas de distribución de medicamentos diferentes. Farmacia Hospitalaria. 2008;32(1):18-24.

Combalia A. Seguridad Quirúrgica. 2011.[Fecha de acceso 25/11/2016]. Disponible en: <http://www.jano.es/ficheros/sumarios/1/00/1777/63/1v00n1777a90090766pdf001.pdf>

Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos. El papel del Farmacéutico en la seguridad del paciente. 2010. [Fecha de acceso 25/11/2016]. Disponible en: <https://cofciudadreal.com/UserFiles/File/Publicos/Dia%20del%20Farmaceutico/Informe%20el%20papel%20del%20farmaceutico.pdf>.

Cornish PL, Knowles SR, Marchesano R, Tam V, Shadowitz S, Juurlink DN, et al. Unintended medication discrepancies at the time of hospital admission. Arch Intern Med. 2005;165(4):424-9.

Cuéllar MJ, Planells C, San Martín E, García-Cortés E, Font I, Poveda JL. Incorporación de protocolos farmacoterapéuticos como herramienta para facilitar la adhesión a la prescripción electrónica asistida. Farm Hosp. 2008;32(Espec Congr):3-251.

Cuesta López I. Impacto de la implantación de protocolos de tratamiento con medicamentos de alto riesgo en el paciente crítico. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid. 2015.

Daumas A, Garros E, Mendizabal H, Gayet S, Bernard F, Bagnères D, et al. Impact of an evaluation of the professional practices on the relevance of proton pump inhibitors prescriptions pertinence at the hospital. *Rev Med Interne*. 2018;39(8):618-26.

De Vries EN, Ramrattan MA, Smorenburg SM, Gouma DJ, Boermeester MA. The incidence and nature of in-hospital adverse events: a systematic review. *Qual Saf Health Care*. 2008;17(3):216-23.

De Winter S, Spriet I, Indevuyst C, Vanbrabant P, Desruelles D, Sabbe M, et al. Pharmacist- versus physician-acquired medication history: a prospective study at the emergency department. *Qual Saf Health Care*. 2010;19(5):371-5.

Dean Franklin B, Vincent C, Schachter M, Barber N. The incidence of prescribing errors in hospital inpatients: an overview of the research methods. *Drug Saf*. 2005;28(10):891-900.

Dean B, Barber N, Schachter M. What is a prescribing error? *Qual Health Care*. 2000;9(4):232-7.

Dean B, Schachter M, Vincent C, Barber N. Causes of prescribing errors in hospital inpatients: a prospective study. *Lancet*. 2002;359(9315):1373-8.

Delgado Sánchez O, Anoz Jiménez L, Fabiá S, Nicolás Pico J, en representación del Grupo de Investigación de la I Beca Joaquim Bonal 2006. Conciliación de la medicación. *Med Clin (Barc)*. 2007;129(9):343-8.

Delgado Sánchez O, Escrivá Torralva Vilanova Boltó M. Estudio comparativo de errores con prescripción electrónica versus prescripción manual. *Farmacia Hospitalaria*. 2005;29:228-35.

Delgado Sánchez O, Nicolás Picó J, Martínez López I, Serrano Fabiá A, Anoz Jiménez L, Fernández Cortés F. Reconciliation errors at admission and departure in old and polymedicated patients. Prospective, multicenter randomized study. *Med Clin (Barc)*. 2009;133(19):741-4.

Delgado Silveira E, Álvarez Díaz A, Pérez Menéndez-Conde C, Serna Pérez J, Rodríguez Sagrado MA, Bermejo Vicedo T. Análisis modal de fallos y efectos del proceso de prescripción, validación y dispensación de medicamentos. *Farm Hosp*. 2012(1):24-32.

Dickey NW, Corrigan JM, Denham CR. Ten-year retrospective review. *J Patient Saf*. 2010;6(1):1-4.

Dion X. Record keeping and nurse prescribing: an issue of concern?. *Br J Community Nurs*. 2001;6(4):193-8.

Directiva 2010/84/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 15 de diciembre de 2010. 2010. [Fecha de acceso 26/11/2016]. Disponible en: [https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/files/eudralex/vol1/dir\\_2010\\_84/dir\\_2010\\_84\\_es.pdf](https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/files/eudralex/vol1/dir_2010_84/dir_2010_84_es.pdf)

Drösler S, Romano P, Wei L. Healthcare quality indicators. *Patient Safety*. 2009. [Fecha de acceso 26/11/2016]. Disponible en: <http://www.oecd.org/els/health-systems/hcqi-patientsafety.htm>.

Expert Group on Safe Medication Practices. Creation of a better medication safety culture in Europe: Building up safe medication practices. 2006. [Fecha de acceso 26/11/2016]. Disponible en: [http://optimiz-sih-circ-med.fr/Documents/Council\\_of\\_Europe\\_Medication\\_Safety\\_Report\\_19-03-2007.pdf](http://optimiz-sih-circ-med.fr/Documents/Council_of_Europe_Medication_Safety_Report_19-03-2007.pdf)

Flynn EA, Baker KN, Pepper GA, Bates PW. Observation method of detecting medication errors. *Am J Health-System Pharm*. 2002(59):2314-6.

Font Noguera I, Climent C, Poveda Andrés JL. Calidad del proceso farmacoterapéutico a través de errores de medicación en un hospital terciario. *Farmacia Hospitalaria*. 2008;32(5):274-9.

Forster AJ, Murff HJ, Peterson JF, Gandhi TK, Bates DW. The incidence and severity of adverse events affecting patients after discharge from the hospital. *Ann Intern Med*. 2003;138(3):161-7.

Franco-Donat M, Soler-Company E, Valverde-Mordt C, García-Muñoz S, Rocher-Milla A, Sangüesa-Nebot MJ. Conciliación de la medicación al ingreso y al alta hospitalaria en un servicio de cirugía ortopédica y traumatológica. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatológica*. 2010;54(3):149-55.

García Ramos SE, Santolaya Perrin R. Conciliación de la medicación que se produce en el ingreso hospitalario. *Atención Farmacéutica*. 2012;14(1):7-17.

García-Ramos SE, Baldominos Utrilla G, Herrero Fernandez M, Lebrero García A. Detection of prescription errors associated with an electronic prescription system. *Farm Hosp*. 2012;36(5):439-40.

Ghaleb MA, Barber N, Franklin BD, Yeung VW, Khaki ZF, Wong IC. Systematic review of medication errors in pediatric patients. *Ann Pharmacother*. 2006;40(10):1766-76.

Gillespie U, Alassaad A, Henrohn D, Garmo H, Hammarlund-Udenaes M, Toss H, et al. A comprehensive pharmacist intervention to reduce morbidity in patients 80 years or older: a randomized controlled trial. *Arch Intern Med*. 2009;169(9):894-900.

Gleason KM, Groszek JM, Sullivan C, Rooney D, Barnard C, Noskin GA. Reconciliation of discrepancies in medication histories and admission orders of newly hospitalized patients. *Am J Health Syst Pharm*. 2004;61(16):1689-95.

Gleason KM, McDaniel MR, Feinglass J, Baker DW, Lindquist L, Liss D, et al. Results of the Medications at Transitions and Clinical Handoffs (MATCH) study: an analysis of medication reconciliation errors and risk factors at hospital admission. *J Gen Intern Med.* 2010;25(5):441-7.

Gobierno de Cantabria. Consejería de Sanidad y Servicios Sociales. Manual de seguridad del paciente quirúrgico. Servicio Cántabro de Salud. 2014. [Fecha de acceso 26/11/2016]. Disponible en: <http://www.scsalud.es/documents/2162705/2163013/Manual+de+Seguridad+del+Paciente+Quirúrgico+v4.pdf>

González-García L, Salmerón-García A, García-Lirola M, Moya-Roldán S, Belda-Rustarazo S, Cabeza-Barrera J. Medication reconciliation at admission to surgical departments. *J Eval Clin Pract.* 2016;22(1):20-5.

Granberry HE, Wright CC, Oldag KL, Meyer TA. Admission medication order reconciliation for pediatric patients. En ASHP Midyear Clinical Meeting. Las Vegas, NV;2005.

Grau J, Santiñá M, Combalia A, Prat A, Suso S, Trilla A. Fundamentos de seguridad clínica en cirugía ortopédica y traumatología *Rev esp cir ortop traumatol.* 2010(4):251–8.

Gunningberg L, Pöder U, Donaldson N, Leo Swenne C. Medication administration accuracy: using clinical observation and review of patient records to assess safety and guide performance improvement. *J Eval Clin Pract.* 2014;20(4):411-6.

Gutiérrez Paúls L, González Álvarez I, Requena Cartula T, Fernández Capitán MC. Errores de prescripción en pacientes que ingresan en un servicio de medicina interna procedentes de urgencias. *Farm Hosp.* 2006;30:85-91.

Hartel MJ, Staub LP, Röder C, Eggli S. High incidence of medication documentation errors in a Swiss university hospital due to the handwritten prescription process. BMC Health Serv Res. 2011;11:199.

Institute for Healthcare Improvement. 5 Million Lives Campaign. Getting Started Kit: Prevent Adverse Drug Events. How-to Guide: Prevent Adverse Drug Events by Implementing Medication Reconciliation. 2011. [Fecha de acceso 26/11/2016]. Disponible en: <http://www.ihi.org/knowledge/Pages/Tools/HowtoGuidePreventAdverseDrugEvents.aspx>

ISMP-España. Prácticas para mejorar la seguridad de los medicamentos de alto riesgo 2007. [Fecha de acceso 20/02/2018]. Disponible en: <http://www.ismpespana.org/estaticos/view/39>.

Jacobi J. Farmacéuticos clínicos: profesionales esenciales del equipo de atención clínica. Rev Med Clin Condes. 2016(5):578-84.

Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organization. National Patient Safety Goals 2015. [Fecha de acceso 26/09/2017]. Disponible en: <http://www.jointcommission.org/PatientSafety/NationalPatientSafetyGoals>

Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations. Comprehensive Accreditation Manual for Hospital: The Patient Safety Systems Chapter 2015. [Fecha de acceso 26/09/2017]. Disponible en: [http://www.mitsstools.org/uploads/3/7/7/6/3776466/psc\\_for\\_web.pdf](http://www.mitsstools.org/uploads/3/7/7/6/3776466/psc_for_web.pdf).

Jornet S, Canadell L, Calabuig M, Riera G, Vuelta M, Bardají A. Detección y clasificación de errores de medicación en el Hospital Universitari Joan XXIII. Farmacia Hospitalaria. 2004;28:90-6.

Kaboli PJ, Hoth AB, McClimon BJ, Schnipper JL. Clinical pharmacists and inpatient medical care: a systematic review. Arch Intern Med. 2006;166(9):955-64.



Kilcup M, Schultz D, Carlson J, Wilson B. Postdischarge pharmacist medication reconciliation: impact on readmission rates and financial savings. *J Am Pharm Assoc* (2003). 2013;53(1):78-84.

Klopotowska JE, Kuiper R, van Kan HJ, de Pont AC, Dijkgraaf MG, Lie-A-Huen L, et al. On-ward participation of a hospital pharmacist in a Dutch intensive care unit reduces prescribing errors and related patient harm: an intervention study. *Crit Care*. 2010;14(5):R174.

Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS, editores. Committee on Health Care in América. Institute of Medicine. To err is human: building a safer health system. Washington, DC: National Academy Press; 2000.

Koppel R, Metlay JP, Cohen A, Abaluck B, Localio AR, Kimmel SE, et al. Role of computerized physician order entry systems in facilitating medication errors. *JAMA*. 2005;293(10):1197-203.

Kucukarslan SN, Peters M, Mlynarek M, Nafziger DA. Pharmacists on rounding teams reduce preventable adverse drug events in hospital general medicine units. *Arch Intern Med*. 2003;163(17):2014-8.

Kuiper SA, McCreddie SR, Mitchell JF, Stevenson JG. Medication errors in inpatient pharmacy operations and technologies for improvement. *Am J Health Syst Pharm*. 2007;64(9):955-9.

Kwan Y, Fernandes OA, Nagge JJ, Wong GG, Huh JH, Hurn DA, et al. Pharmacist medication assessments in a surgical preadmission clinic. *Arch Intern Med*. 2007;167(10):1034-40.

Lacasa C, Ayestarán A, y Coordinadoras del Estudio Multicéntrico para la Prevención de Errores de Medicación (EMOPEM). Estudio Multicéntrico español para la Prevención de Errores de Medicación. Resultados de cuatro años (2007-2011). *Farm Hosp.* 2012;36(5):356-67.

Leape L, Berwick D, Clancy C, Conway J, Gluck P, Guest J, et al. Transforming healthcare: a safety imperative. *Qual Saf Health Care.* 2009;18(6):424-8.

Lerma Gaudé V, Poveda Andrés JL, Font Noguera I, Planells Herrero C. Sistema de alertas asociado a prescripción electrónica asistida: análisis e identificación de puntos de mejora. *Farm Hosp.* 2007;31(5):276-82.

Lessard S, DeYoung J, Vazzana N. Medication discrepancies affecting senior patients at hospital admission. *Am J Health Syst Pharm.* 2006;63(8):740-3.

Lewis PJ, Dornan T, Taylor D, Tully MP, Wass V, Ashcroft DM. Prevalence, incidence and nature of prescribing errors in hospital inpatients: a systematic review. *Drug Saf.* 2009;32(5):379-89.

Ley 29/2006, de 26 de julio, de garantías y uso racional de los medicamentos y productos sanitarios. 2006. [Fecha de acceso 19/04/2018]. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2006-13554>

Lisby M, Nielsen LP, Brock B, Mainz J. How are medication errors defined? A systematic literature review of definitions and characteristics. *Int J Qual Health Care.* 2010;22(6):507-18.

Lisby M, Nielsen LP, Mainz J. Errors in the medication process: frequency, type, and potential clinical consequences. *Int J Qual Health Care.* 2005;17(1):15-22.

López-Martin C, Aquerreta I, Faus V, Idoate A. Medicines reconciliation in critically ill patients. *Med Intensiva.* 2014;38(5):283-7.

MacBride-Stewart S, Marwick C, Houston N, Watt I, Patton A, Guthrie B. Evaluation of a complex intervention to improve primary care prescribing: a phase IV segmented regression interrupted time series analysis. *Br J Gen Pract.* 2017;67(658):e352-e60.

Maidment ID, Lelliott P, Paton C. Medication errors in mental healthcare: a systematic review. *Qual Saf Health Care.* 2006;15(6):409-13.

Mekonnen AB, McLachlan AJ, Brien JA. Pharmacy-led medication reconciliation programmes at hospital transitions: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Pharm Ther.* 2016;41(2):128-44.

Merino P, Álvarez J, Cruz Martín M, Alonso Á, Gutiérrez I, Investigators SS. Adverse events in Spanish intensive care units: the SYREC study. *Int J Qual Health Care.* 2012;24(2):105-13.

Ministerio de Sanidad Política Social e Igualdad. Incidentes y eventos adversos en medicina intensiva. Seguridad y riesgo en el enfermo crítico. SYREC 2007. Informe mayo 2009. [Fecha de acceso 20/09/2017]. Disponible en: <https://www.seguridaddelpaciente.es/resources/documentos/syrec.pdf>

Ministerio de Sanidad Política Social e Igualdad. Estudio EARCAS: eventos adversos en residencias y centros asistenciales sociosanitarios. 2011. [Fecha de acceso 20/09/2017]. Disponible en: <http://www.seguridaddelpaciente.es/resources/documentos/earcas.pdf>

Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad. Estrategia de Seguridad del Paciente del Sistema Nacional de Salud. Periodo 2015-2020. 2015. [Fecha de acceso 20/09/2017]. Disponible en: <https://www.seguridaddelpaciente.es/resources/documentos/2015/Estrategia%20Seguridad%20del%20Paciente%202015-2020.pdf>

Ministerio de Sanidad y Consumo. Real Decreto 1348/2003, de 31 de octubre, por el que se adapta la clasificación anatómica de medicamentos al sistema ATC. BOE núm. 264 de 4 noviembre de 2003. p. 38970-9019.

Ministerio de Sanidad y Consumo. Estudio nacional sobre los efectos adversos ligados a la hospitalización: ENEAS 2005. 2006. [Fecha de acceso 20/09/2017]. Disponible en: [https://www.msssi.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/pdf/excelencia/opsc\\_sp2.pdf](https://www.msssi.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/pdf/excelencia/opsc_sp2.pdf)

Ministerio de Sanidad y Consumo. Estudio de evaluación de la seguridad de los sistemas de utilización de los medicamentos en los hospitales españoles (2007). Informe Mayo 2008. 2007. [Fecha de acceso 20/09/2017]. Disponible en: <http://www.msc.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/docs/evaluacionSeguridadSistemasMedicamentos.pdf>

Ministerio de Sanidad y Consumo. Agencia de Calidad del Sistema Nacional de Salud. Estudio APEAS. Estudio sobre la seguridad de los pacientes en atención primaria de salud. Madrid 2008. [Fecha de acceso 20/09/2017]. Disponible en: <http://www.seguridaddelpaciente.es/resources/contenidos/castellano/2008/APEAS.pdf>.

Montesinos S, Soler E, Ferrando R. Aumento de la comprensión y la adherencia. Disminución de los errores en el tratamiento al alta en pacientes quirúrgicos. Atención Farmacéutica. 2008;10:21-8.

Montesinos S, Soler E, Rocher A, Ferrando R, Ruiz del Castillo J, Ortiz I. Resultados de un proyecto de control y adecuación del tratamiento médico habitual tras el alta quirúrgica. Cirugía Española. 2007;82(3):33-7.

Moriel MC, Pardo J, Catalá RM, Segura M. Prospective study on conciliation of medication in orthopaedic patients. Farm Hosp. 2008;32(2):65-70.

Muñoz García M. Criterios stopp/start versus criterios de beers, aplicación en diferentes unidades de hospitalización. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid. 2013.

Murphy EM, Oxencis CJ, Klauck JA, Meyer DA, Zimmerman JM. Medication reconciliation at an academic medical center: implementation of a comprehensive program from admission to discharge. *Am J Health Syst Pharm*. 2009;66(23):2126-31.

National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention. Taxonomy of medication errors. 2016. [Fecha de acceso 18/12/2017]. Disponible en: <http://www.nccmerp.org/about-medication-errors>

National Institute for Health and Clinical Excellence. Technical patient safety solutions for medicines reconciliation on admission of adults to hospital. 2007. [Fecha de acceso 17/01/2019]. Disponible en: <https://www.nice.org.uk/guidance/psg1>

National Quality Forum. Safe Practices for Better Healthcare 2010 Update: A Consensus Report. 2010. [Fecha de acceso 26/09/2017]. Disponible en: [https://www.qualityforum.org/Publications/2010/04/Safe\\_Practices\\_for\\_Better\\_Healthcare\\_-\\_2010\\_Update.aspx](https://www.qualityforum.org/Publications/2010/04/Safe_Practices_for_Better_Healthcare_-_2010_Update.aspx)

Navaneethan S, Venkatesh S, Nannapaneni S, Shrivastava R. Educational intervention: a tool for decreasing medication errors. *Int J Qual Health Care*. 2005;17(1):83.

Nester TM, Hale LS. Effectiveness of a pharmacist-acquired medication history in promoting patient safety. *Am J Health Syst Pharm*. 2002;59(22):2221-5.

Nichols P, Copeland TS, Craib IA, Hopkins P, Bruce DG. Learning from error: identifying contributory causes of medication errors in an Australian hospital. *Med J Aust*. 2008;188(5):276-9.

Otero López MJ. El papel del farmacéutico en la gestión de la seguridad de los medicamentos diez años después de la publicación del informe “Errar es Humano”. *Farm Hosp*. 2010;34(4):159-62.

Otero López MJ, Castaño Rodríguez B, Pérez Encinas M, Codina Jané C, Tamés Alonso MJ, Sánchez Muñoz T, et al. Updated classification for medication errors by the Ruiz-Jarabo 2000 Group. *Farm Hosp.* 2008;32(1):38-52.

Otero López MJ, Codina Jané C, Tamés Alonso MJ, Pérez Encinas M. Medication errors: standarizing the terminology and taxomany. Ruiz Jarabo 2000 grand results. *Farm Hosp.* 2003;27(3):137-49.

Otero López MJ, Martín Muñoz MR, Castaño Rodríguez B, Palomo Cobos L, Cajaraville Ordoñana G, Codina Jané C, et al. Assessment of safety practices for medication use systems in Spanish hospitals (2007). *Med Clin (Barc)* 2008 (131):39-47.

Otero MJ, Codina C, Robles D. Programa multidisciplinario de prevención de errores de medicación en un hospital. *Rev Calidad Asistencial* 2005;20(2):79-89.

Pardo MA, Aznar MT, Soler E. Consúltenos: programa de información al alta hospitalaria. Desarrollo y resultados del primer año de funcionamiento en 5 hospitales. *Farmacia Hospitalaria.* 2008;32:323-30.

Paredes-Atenciano JA, Roldán-Aviña JP, González-García M, Blanco-Sánchez MC, Pinto-Melero MA, Pérez-Ramírez C, et al. Failure mode and effects analysis on computerized drug prescriptions. *Rev Calid Asist.* 2015;30(4):182-94.

Pascual O, Real JM, Uriarte M, Larrodé I, Alonso YM, Abad MR. Evaluation of medication reconcilliation in a Trauma Unit. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2015;59(2):91-6.

Pastó-Cardona L, Masuet-Aumatell C, Bara-Oliván B, Castro-Cels I, Clopés-Estela A, Pàez-Vives F, et al. Estudio de incidencia de los errores de medicación en los procesos de utilización del medicamento: prescripción, transcripción, validación, preparación, dispensación y administración en el ámbito hospitalario. *Farm Hosp.* 2009;33(5):257-68.

Pérez-Cebrián M, Font-Noguera I, Doménech-Moral L, Bosó-Ribelles V, Romero-Boyero P, Poveda-Andrés JL. Monitoring medication errors in personalised dispensing using the Sentinel Surveillance System method. *Farm Hosp.* 2011;35(4):180-8.

Pérez-Díez C, Real-Campaña JM, Noya-Castro MC, Andrés-Paricio F, Reyes Abad-Sazatornil M, Bienvenido Povar-Marco J. Medication errors in a hospital emergency department: study of the current situation and critical points for improving patient safety. *Emergencias.* 2017;29(6):412-5.

Pippins JR, Gandhi TK, Hamann C, Ndumele CD, Labonville SA, Diedrichsen EK, et al. Classifying and predicting errors of inpatient medication reconciliation. *J Gen Intern Med.* 2008;23(9):1414-22.

Potts AL, Barr FE, Gregory DF, Wright L, Patel NR. Computerized physician order entry and medication errors in a pediatric critical care unit. *Pediatrics.* 2004;113(1 Pt 1):59-63.

Pous Serrano S, Dolz Lago JF, Estevan Estevan R, Moya Sanz A, Palasí Giménez R, Cort Cañizares F, et al. Prescripción electrónica asistida de protocolos farmacoterapéuticos en una unidad de cirugía coloproctológica. *Cirugía Española.* 2006;80(4):187-271.

Real Decreto 1344/2007, de 11 de octubre, de la Secretaría General de Sanidad, por el que se regula la farmacovigilancia de medicamentos de uso humano. BOE nº 262 (1 Noviembre 2007). [Fecha de acceso 26/09/2017]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2007-18919>

Real Decreto 577/2013, de 26 de julio, de la Secretaría General de Sanidad, por el que se regula la farmacovigilancia de medicamentos de uso humano. BOE nº 179 (27 Julio 2013). [Fecha de acceso 26/09/2017]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2013/BOE-A-2013-8191-consolidado.pdf>

Reason J. Human error: models and management. *BMJ.* 2000;320(7237):768-70.

Recio Blázquez ML, López Ruiz M, Arias Fernández L, Zamora Barrios MD. Analysis of medication errors detected in the dispensing process by the unit dose system in a Spanish hospital. *EJHP*. 2003;6:20-5.

Reglamento N° 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016 relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos. 2016. [Fecha de acceso 19/09/2018]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2016-80807>

Rentero L, Iniesta C, Urbieto E, Madriga M, Pérez MD. Causas y factores asociados a los errores de conciliación en servicios médicos y quirúrgicos. *Farm Hosp*. 2014;38(5):398-404.

Rochon PA, Field TS, Bates DW, Lee M, Gavendo L, Erramuspe-Mainard J, et al. Computerized physician order entry with clinical decision support in the long-term care setting: insights from the Baycrest Centre for Geriatric Care. *J Am Geriatr Soc*. 2005;53(10):1780-9.

Rodrigo-Rincón MI, Tirapu-León B, Zabalza-López P, Martín-Vizcaino MP, de La Fuente-Calixto A, et al. Percepción de los profesionales sobre la utilización y la utilidad del listado de verificación quirúrgica. *Rev Calid Asist*. 2011;26(6):380-5.

Rodríguez Vargas B. Conciliación de la medicación al ingreso hospitalario. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid. 2014.

Rogers G, Alper E, Brunelle D, Federico F, Fenn CA, Leape LL, et al. Reconciling medications at admission: safe practice recommendations and implementation strategies. *Jt Comm J Qual Patient Saf*. 2006;32(1):37-50.



Roure Nuez C, López Sisamón D, Prats Riera M, Clínica. Grupo de trabajo sobre el manejo perioperatorio de la medicación habitual de la Societat Catalana de Farmàcia Clínica. Protocolo para el manejo perioperatorio de la medicación crónica. Cataluña 2012. [Fecha de acceso 26/09/2017]. Disponible en: [https://www.academia.edu/14626922/Protocolo\\_para\\_el\\_manejo\\_perioperatorio\\_de\\_la\\_medicación\\_crónica](https://www.academia.edu/14626922/Protocolo_para_el_manejo_perioperatorio_de_la_medicación_crónica)

Ryan C, Ross S, Davey P, Duncan EM, Francis JJ, Fielding S, et al. Prevalence and causes of prescribing errors: the Prescribing Outcomes for Trainee Doctors Engaged in Clinical Training (PROTECT) study. PLoS One. 2014;9(1):e79802.

Saturno PJ, Da Silva Gama ZA, de Oliveira-Sousa SL, Fonseca YA, De, Souza-Oliveira AC, et al. Análisis de la cultura sobre seguridad del paciente en los hospitales del Sistema Nacional de Salud español. Med Clin Monogr (Barc). 2008;131(3):18-25.

Schnipper JL, Kirwin JL, Cotugno MC, Wahlstrom SA, Brown BA, Tarvin E, et al. Role of pharmacist counseling in preventing adverse drug events after hospitalization. Arch Intern Med. 2006;166(5):565-71.

Seki Y, Yamazaki Y. Effects of working conditions on intravenous medication errors in a Japanese hospital. J Nurs Manag. 2006;14(2):128-39.

Sexton JB, Thomas EJ, Helmreich RL. Error, stress, and teamwork in medicine and aviation: cross sectional surveys. BMJ. 2000;320(7237):745-9.

Shekelle PG, Wachter RM, Pronovost PJ, Schoelles K, McDonald KM, Dy SM, et al. Making Health Care Safer II: An Updated Critical Analysis of the Evidence for Patient Safety Practices 2013. [Fecha de acceso 26/09/2017]. Disponible en: <http://www.ahrq.gov/research/n-dings/evidencebasedreports/services/quality/ptsafetyII-full.pdf>.

Shojania KG, Duncan BW, Mc Donald KM. Making Health Care Safer: A critical analysis of patient safety practices. *Evid Rep Technol Assess (Summ)*. 2001;(43):i-x, 1-668.

Smith DH, Perrin N, Feldstein A, Yang X, Kuang D, Simon SR, et al. The impact of prescribing safety alerts for elderly persons in an electronic medical record: an interrupted time series evaluation. *Arch Intern Med*. 2006;166(10):1098-104.

Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria, Grupo Tecno. 2018 .[Fecha de acceso 21/02/2018]. Disponible en: <http://gruposdetrabajo.sefh.es/tecno/>.

Soler-Giner E, Izuel-Rami M, Villar-Fernández I, Real Campaña JM, Carrera Lasfuentes P, Rabanaque Hernández MJ. Quality of home medication collection in the Emergency Department: reconciliation discrepancies. *Farm Hosp*. 2011;35(4):165-71.

Stelfox HT, Palmisani S, Scurlock C, Orav EJ, Bates DW. The "To Err is Human" report and the patient safety literature. *Qual Saf Health Care*. 2006;15(3):174-8.

Stevens MB, Hastings SN, Powers J, Vandenberg AE, Echt KV, Bryan WE, et al. Enhancing the Quality of Prescribing Practices for Older Veterans Discharged from the Emergency Department (EQUiPPED): Preliminary Results from Enhancing Quality of Prescribing Practices for Older Veterans Discharged from the Emergency Department, a Novel Multicomponent Interdisciplinary Quality Improvement Initiative. *J Am Geriatr Soc*. 2015;63(5):1025-9.

Tam VC, Knowles SR, Cornish PL, Fine N, Marchesano R, Etchells EE. Frequency, type and clinical importance of medication history errors at admission to hospital: a systematic review. *CMAJ*. 2005;173(5):510-5.

The Leapfrog Group. Leapfrog Hospital Survey Results 2008. [Fecha de acceso 27/09/2017]. Disponible en: <http://www.leapfroggroup.org/sites/default/files/Files/2013LeapfrogHospitalSurveyResultsReport.pdf>

The Massachusetts Coalition. Example guidelines for Time Frames for Completing Reconciling Process. Massachusetts Hospital Association Medication Error Prevention. 2013. [Fecha de acceso 06/03/2019]. Disponible en: <http://www.macoalition.org/Initiatives/RMDiscussionText1.shtml>.

Tomas S, Chanovas M, Roqueta F, Alcaraz J, Toranzo J, Trabajo Gd, et al. EVADUR: eventos adversos ligados a la asistencia en los servicios de urgencias de hospitales españoles. *Emergencias*. 2010;22:415-28.

Tripathi S, Crabtree HM, Fryer KR, Graner KK, Arteaga GM. Impact of Clinical Pharmacist on the Pediatric Intensive Care Practice: An 11-Year Tertiary Center Experience. *J Pediatr Pharmacol Ther*. 2015;20(4):290-8.

Tully MP, Ashcroft DM, Dornan T, Lewis PJ, Taylor D, Wass V. The causes of and factors associated with prescribing errors in hospital inpatients: a systematic review. *Drug Saf*. 2009;32(10):819-36.

Ucha-Samartín M, Martínez-López de Castro N, Troncoso-Mariño A, Campelo-Sánchez E, Vázquez-López C, Inaraja-Bobo MT. Estrategias de atención farmacéutica para prevenir errores de medicación. *Rev Calidad Asistencial*. 2009;24(4):149-54.

Unroe KT, Pfeifferberger T, Riegelhaupt S, Jastrzembski J, Lokhnygina Y, Colón-Emeric C. Inpatient medication reconciliation at admission and discharge: A retrospective cohort study of age and other risk factors for medication discrepancies. *Am J Geriatr Pharmacother*. 2010;8(2):115-26.

Vargas M, Recio M. Versión española de University of Michigan Health System Patient Safety Toolkit. Mejorando la seguridad del paciente en los hospitales: de las ideas a la acción. Traducción de 2008. [Fecha de acceso 27/09/2017]. Disponible en: [http://www.msc.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/docs/Mejorando\\_Seguridad\\_Paciente\\_Hospitales.pdf](http://www.msc.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/docs/Mejorando_Seguridad_Paciente_Hospitales.pdf)

Vélez-Díaz Pallarés M. Análisis modal de fallos y efectos en el proceso de prescripción, validación y dispensación de medicamentos. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid. 2012.

Vélez-Díaz Pallarés M, Delgado Silveira E, Pérez Menéndez-Conde C, Bermejo Vicedo T. Análisis de errores de la prescripción manual comparados con la prescripción electrónica asistida en pacientes traumatológicos. *Farmacia Hospitalaria*. 2011;35(3):135-9.

Vicente Oliveros N. Evaluación de la seguridad de un programa informático para el registro de la administración de medicamentos en el ámbito hospitalario. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid. 2017.

Vicente Oliveros N, Pérez Menéndez Conde C, Álvarez Díaz AM, Bermejo Vicedo T, Martín-Aragón Álvarez S, Montero Errasquín B, et al. Grading the potential safety risk of medications used in hospital care. *Farm Hosp*. 2018;42(2):53-61.

Villamañán E, Herrero A, Alvarez-Sala R. Computerized physician order entry as a new technology for patients' safety. *Med Clin (Barc)*. 2011;136(9):398-402.

Vira T, Colquhoun M, Etchells E. Reconcilable differences: correcting medication errors at hospital admission and discharge. *Qual Saf Health Care*. 2006;15(2):122-6.

Wachter RM. Patient safety at ten: unmistakable progress, troubling gaps. *Health Aff (Millwood)*. 2010;29(1):165-73.

Walker PC, Bernstein SJ, Jones JN, Piersma J, Kim HW, Regal RE, et al. Impact of a pharmacist-facilitated hospital discharge program: a quasi-experimental study. *Arch Intern Med*. 2009;169(21):2003-10.

Weingart SN, Toth M, Sands DZ, Aronson MD, Davis RB, Phillips RS. Physicians' decisions to override computerized drug alerts in primary care. *Arch Intern Med*. 2003;163(21):2625-31.

Weiser TG, Regenbogen SE, Thompson KD, Haynes AB, Lipsitz SR, Berry WR, et al. An estimation of the global volume of surgery: a modelling strategy based on available data. *Lancet*. 2008;372(9633):139-44.

Wong DA, Herndon JH, Canale ST, Brooks RL, Hunt TR, Epps HR, et al. Medical errors in orthopaedics. Results of an AAOS member survey. *J Bone Joint Surg Am*. 2009;91(3):547-57.

Wong IC, Ghaleb MA, Franklin BD, Barber N. Incidence and nature of dosing errors in paediatric medications: a systematic review. *Drug Saf*. 2004;27(9):661-70.

Wong JD, Bajcar JM, Wong GG, Alibhai SM, Huh JH, Cesta A, et al. Medication reconciliation at hospital discharge: evaluating discrepancies. *Ann Pharmacother*. 2008;42(10):1373-9.

World Health Organization Europe. A brief synopsis on Patient safety. WHO Regional Office for Europe. 2010. [Fecha de acceso 27/09/2017]. Disponible en: [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0015/111507/E93833.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0015/111507/E93833.pdf)

World Health Organization. Assuring Medication Accuracy at Transitions in Care. 2007. [Fecha de acceso 17/01/2019]. Disponible en: <https://www.who.int/patientsafety/solutions/patientsafety/PS-Solution6.pdf>

World Health Organization. World Alliance for Patient Safety. WHO guidelines for safe surgery. The second global patient safety challenge. Safe surgery saves lives. 2008. [Fecha de acceso 28/09/2017]. Disponible en: [https://www.who.int/patientsafety/safesurgery/knowledge\\_base/SSSL\\_Brochure\\_finalJun08.pdf](https://www.who.int/patientsafety/safesurgery/knowledge_base/SSSL_Brochure_finalJun08.pdf)

World Health Organization. World Alliance for Patient Safety. Patient Safety Solutions. 2007. [Fecha de acceso 28/09/2017]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2007/pr22/en/>

Zoni AC, Durán García ME, Jiménez Muñoz AB, Salomón Pérez R, Martín P, Herranz Alonso A. The impact of medication reconciliation program at admission in an internal medicine department. Eur J Intern Med. 2012;23(8):696-700.